ЗНАНИЕ НАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
факультет здоровья 2'85

В.И.Воробьев, Р.И.Воробьев

Живая химия



НАРОДНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет здоровья № 2, 1985 г.
Издается ежемесячно с 1964 г.

В. И. Воробьев,
Р. И. Воробьев

Живая химия

(Обмен веществ — основа жизни)

Издательство «ЗНАНИЕ»
Москва 1985

ББК 51.23
В75

Авторы: ВОРОБЬЕВ В. И., кандидат медицинских наук,
ВОРОБЬЕВ Р. И.

Рецензент: Петровский К. С., доктор медицинских наук, профессор, зав. кафедрой гигиены питания 1-го Московского медицинского института им. И. М. Сеченова.

Воробьев В. И., Воробьев Р. И.
В75 Живая химия (Обмен веществ — основа жизни). — М.: Знание, 1985. — 96 с. — (Нар. ун-т. Фак. здоровья; № 2).
15 к.

В брошюре рассказывается о фундаментальном значении для жизни обмена веществ, роли ингредиентов пищи — белков, жиров, углеводов и других в обменных процессах, о связи возникновения ряда заболеваний с нарушением питания. Обращается внимание читателя на значение диеты в лечении болезней, обусловленных нарушением обмена веществ. Даны рекомендации по рациональному питанию.
Брошюра рассчитана на широкий круг читателей.

4101000000

ББК 51.23
61

Редактор Б. В. САМАРИН

Введение

Наши пищевые вещества должны быть лечебными средствами, а наши лечебные средства должны быть пищевыми веществами.
Гиппократ

Из всех факторов, которые оказывают влияние на здоровье человека и от которых зависит его работоспособность, наиболее важным является рациональное питание. Рациональное питание включает оптимальное обеспечение организма энергией, пищевыми веществами для построения и обновления органов и тканей.

Недостаток или избыток питания способствуют нарушению жизнедеятельности организма. Длительное нарушение принципов рационального питания сопровождается развитием болезней алиментарного происхождения, снижением защитных функций организма, работоспособности и в конечном счете продолжительности жизни.

Избыточное питание приводит к нарушению обменных процессов в организме и нередко способствует возникновению заболеваний сердечно-сосудистой системы, органов пищеварения, опорно-двигательного аппарата и других органов. Длительное питание однообразной пищей может привести к возникновению желчнокаменной, почечно-каменной болезней, развитию непереносимости к пищевым веществам.

Отрицательно сказывается на здоровье чрезмерное потребление жиров, высокорафинированной пищи, а также легкоусвояемых углеводов при относительно недостаточном потреблении растительных масел и овощей.

Вместе с тем ученые-медики и врачи-диетологи в последние годы все чаще обращают внимание на благотворное влияние диетического питания, применяемого в целях профилактики и лечения заболеваний.

Использование питания в лечебных целях основано на его биофармакодинамическом действии, которое находится в зависимости от химического состава рациона. Пища рассматривается в наши дни не только как источник энергии, пластических материалов, но и как поставщик комплекса биологически активных веществ

(витаминов, ферментов, гормонов, микроэлементов и др.).

В продуктах питания многие биологически активные вещества обнаруживаются в таких же, а иногда и более высоких концентрациях, чем применяющиеся в фармакотерапии. Например, если терапевтическая доза кофеина равна 0,1 грамма в сутки, то с крепким чаем, кофе, какао можно получать его в пять и даже десять раз больше.

Биогенные амины, такие, как тиамин, содержатся во многих сортах сыра, экстрактах дрожжей, в сельди маринованной; норадреналин — в бананах, винограде; серотонин — в ананасах, томатах, сливах.

В растительной пище имеются бактерицидные (противомикробные) вещества — фитонциды, губительно действующие на многие болезнетворные микробы.

Яблоки, например, обладают бактерицидными свойствами по отношению к стафилококку, шигеллам; сок граната подавляет рост сальмонелл, шигелл; сок клюквы активен в отношении гноеродных, кишечно-тифозных, гнилостных и других микроорганизмов. Всем известны антимикробные свойства лука и чеснока. К сожалению, при многих заболеваниях почему-то редко используют такой фактор, как лечебные свойства повседневной пищи.

При этом среди населения распространены так называемое лечебное голодание, сыроедение, зерноедение и прочее. А порой в печати появляются сенсационные сообщения о лечении некоторых заболеваний раздельным применением белка, углеводов и так далее. Подобные сообщения научно не обоснованы.

Сейчас ученые пересматривают свои взгляды на диеты, которые отличаются друг от друга только набором продуктов (молочная, яблочная) или преобладанием того или иного химического ингредиента (калиевая, магниевая).

Дело в том, что игнорирование соотношения количества входящих в разные продукты ингредиентов привело в свое время к необоснованным запретам некоторых продуктов питания.

Вот пример. Несколько лет назад распространилось

мнение, что больным атеросклерозом нельзя потреблять жирное мясо, яйца и ряд других продуктов, потому что они содержат холестерин. Но авторы этих рекомендаций не учитывали количественную сторону питания.

Ведь согласно подсчетам физиологов в норме средний человек массой 70 килограммов должен получать 0,45 грамма холестерина в сутки — примерно 7 миллиграммов на один килограмм идеальной массы тела. Так вот, содержание холестерина в говядине первой категории составляет 0,07 грамма, а второй категории — 0,06 грамма на 100 граммов съедобной части. Отсюда следует, что есть мясо первой категории можно, но, исходя из индивидуальной суточной потребности, соответственно меньше, чем второй категории. Неправомерен и категорический запрет употреблять яйца.

А теперь обратимся к вопросу: при физической нагрузке, занятиях спортом важнее учитывать расход энергии или ее поступление с пищей? Оказывается последнее обстоятельство иногда имеет более важное значение в профилактике и лечении ожирения, атеросклероза и других заболеваний. Например, при выполнении утренней гимнастики расходуется всего 60 килокалорий, эту энергию покрывают три кусочка сахара или одна шоколадная конфета.

Во время занятия в «группе здоровья» расходуется 200—300 килокалорий. А «набрать» их и с излишком можно, съев после занятий кусочек торта или городской булки с чаем. Для того чтобы израсходовать энергию, поступающую в организм с 30 граммами сливочного масла или 100 граммами хлеба, необходимо пройти пешком расстояние в четыре-пять километров или около 30 минут заниматься гимнастикой.

Все эти примеры говорят о необходимости индивидуальной оценки рациона по величине энергии и химическому составу. В Центральном ордена Ленина институте усовершенствования врачей (ЦОЛИУв) на кафедре питания разработан способ, сущность которого заключается в том, что химический состав и калорийность продуктов и блюд представлены в виде номограмм. Метод избавляет от запоминания большого количества цифр и упрощает оценку рациона. Калькулятор «Рацион»,

в основу которого положен этот метод, освоен промышленностью.

В Москве в Институте красоты создан консультативный кабинет, в котором врач дает советы по рациональному питанию и где удалось многим больным без помощи лекарств оказать помощь и улучшить их здоровье. Например, студентка М. страдала ожирением III степени, масса ее тела превышала на 50% нормальную. Над ней подтрунивали подруги, товарищи, она сторонилась общества. Пользуясь методом лечения, разработанным нами, она за полтора года похудела на 31 килограмм, стала стройной, изящной. Таких примеров можно было бы привести много.

При заболеваниях сердечно-сосудистой системы с нарушением жирового обмена, болезнях органов пищеварения, ожирении, сахарном диабете и других заболеваниях метод диетотерапии должен быть основным средством лечения. Преимущества лечебного питания перед лекарственной терапией значительны. Это прежде всего возможность оказать лечебную помощь очень многим больным, отсутствие побочных явлений и доступность в повседневных условиях.

Приходится признать, что диетология (наука о питании) еще слабо внедряется в системе общественного питания. Назрела необходимость введения оценки энергетической ценности и химического состава продуктов на этикетках, упаковках, блюдах в меню столовых и буфетов.

Нам представляется, что культура не может не включать в себя знание и реализацию прежде всего индивидуальных научно обоснованных потребностей человека. Индивидуальная система оценки баланса энергии и химических компонентов рациона, на чем мы хотим остановить внимание читателя брошюры, принесет, будем надеяться, большую пользу в профилактике и лечении многих заболеваний и позволит сохранить на долгие годы здоровье человеку.

Обмен веществ — основа жизни

Мир самого сложного — жизнь.
Академик Н. Н. Семенов

Обмен веществ представляет собой сложный процесс превращения химических элементов в организме, обеспечивающий его рост, развитие, деятельность и жизнь в целом. Ф. Энгельс определял обмен веществ как основной признак жизни, отмечая при этом, что с прекращением обмена веществ прекращается жизнь.

В процессе обмена веществ в организме образуется необходимая для жизнедеятельности энергия, происходит синтез различных химических соединений, идущих на построение нашего тела.

Как известно, обмен веществ состоит из двух противоположных, одновременно протекающих процессов. Первый — катаболизм, или диссимиляция, включает реакции, связанные с распадом веществ, их окислением и выведением из организма продуктов распада. Второй — анаболизм, или ассимиляция, объединяет все реакции, связанные с синтезом необходимых веществ, их усвоением и использованием для роста, развития и жизнедеятельности организма.

Обмен веществ представляет собой комплекс биохимических и энергетических процессов, обеспечивающих использование пищевых веществ для нужд организма и удовлетворения его потребностей в пластических и энергетических веществах.

Пищевые вещества — белки, жиры, углеводы и другие высокомолекулярные соединения — подвергаются в пищеварительном тракте гидролитическому расщеплению на более простые низкомолекулярные соединения.

Последние, поступая в кровь и ткани, подвергаются дальнейшим превращениям — аэробному окислению, окислительному фосфорилированию и др. В процессе этих превращений наряду с окислением до CO_2 и H_2O происходит использование продуктов окисления для синтеза аминокислот и других необходимых метаболитов. Таким образом, аэробное окисление сочетает в себе элементы распада и синтеза и является связующим зве-

ном в обмене белков, жиров, углеводов и других веществ.

И если мы говорим, что жизнь — это один из способов существования — движения материи, то имеется в виду, что движение живой материи — не только перемещение материальных тел в пространстве, но и совокупность процессов их изменения, развития, усложнения, что придает материи новое качество.

В каждом организме протекают разнообразные биохимические реакции, в то время как в неживых телах составляющие их атомы и молекулы не замещаются. В этом состоит коренное отличие живого от неживого.

Обмен веществ представляет собой непрерывный, но все же незаметный для нашего взгляда процесс. Видимая неизменность нашего тела вводила в заблуждение не только неискушенных в науке людей, но и некоторых ученых. И потому в свое время существовала точка зрения, согласно которой будто бы в организме имеется два вида веществ, одни из которых идут на строительство тела — они неподвижны, статичны, другие же, используемые в качестве источника энергии, быстро перерабатываются в организме.

Внедрение в биологические исследования меченых атомов позволило в экспериментах на животных установить, что во всех тканях и клетках обмен веществ происходит непрерывно: никакой разницы между «строительными» и «энергетическими» молекулами не существует, в организме все молекулы равным образом участвуют в обмене веществ. В среднем у человека каждые 80 дней меняется половина всех тканевых белков, ферменты печени (в ней идут особенно интенсивные реакции) обновляются через два—четыре часа, а некоторые — даже через несколько десятков минут.

Обмен веществ обеспечивает присущее живому организму как системе динамическое равновесие, при котором взаимно уравновешиваются синтез и разрушение, размножение и гибель. В основе реакций обмена веществ лежат физико-химические взаимодействия между атомами и молекулами, подчиняющиеся единым для живой и неживой материи законам, хотя это, разумеется, не означает, что жизнь сводится полностью к физико-

химическим процессам. Живым организмам присущи свои особенности.

С обменом веществ неразрывно связан обмен энергии в организме. Так как живые организмы с точки зрения энергетики открытые системы — энергия в них образуется в зависимости от окружающей среды, то существовать они могут при условии непрерывного поступления энергии извне. И потому организм постоянно нуждается в энергии для выполнения различного рода работы — механической (передвижение тела, сердечная деятельность и т. д.); электрической (создание разности потенциалов в тканях и клетках); химической (синтез веществ) и т. д.

Первичным источником энергии для человека (как и для всего живого на Земле) служит солнечное излучение. Пища образуется благодаря той же энергии Солнца. Начальным звеном в пищевой цепи являются растения, аккумулирующие в процессе фотосинтеза солнечную энергию. В зеленом пигменте растений — хлорофилле под воздействием квантов света из воды и углекислого газа синтезируются органические вещества — основа пищи.

Состав пищи сложен и разнообразен. В ней больше всего та́к называемых макронутриентов (главных пищевых веществ), к которым относятся белки, жиры, углеводы. Содержатся в пище и минеральные вещества — кальций, фосфор, натрий и другие, их называют макроэлементами в отличие от микроэлементов, содержащихся в ней в ничтожно малых количествах. Микроэлементы — медь, кобальт, йод, цинк, марганец, селен и другие вместе с витаминами ученые называют микронутриентами.

Есть в пище и вкусовые вещества, роль которых своеобразна. Как правило, вкусовые вещества имеют растительное происхождение, они содержат эфирные масла и некоторые другие компоненты, обладающие сильным ароматом и «ярким» вкусом — горьким, острым или жгучим. Вкусовые вещества, раздражая слизистую оболочку желудка, усиливают деятельность пищеварительных желез, улучшают аппетит и повышают усвоение пищи.

Наряду с вкусовыми свойствами многие пряные растения — укроп, петрушка, перец и другие улучшают аппе-

тит, кроме того, они содержат мощные противомикробные вещества — фитонциды, что придает им целебные свойства. Но не следует забывать, что избыток специй даже у здорового человека перераздражает желудочно-кишечный тракт, может вызвать гастрит и некоторые другие заболевания.

Главный «кирпичик» жизни

Повсюду, где мы встречаем жизнь, мы находим, что она связана с каким-либо белковым телом, и повсюду, где мы встречаем какое-либо белковое тело, не находящееся в процессе разложения, мы без исключения встречаем и явление жизни. Жизнь есть способ существования белковых тел.

Ф. Энгельс

Живые организмы характеризуются рядом свойств, отличающих их от неживой природы, и почти все такие свойства связаны с белками.

Прежде всего для живых организмов характерны широкое разнообразие белковых структур и их высокая упорядоченность; последняя существует во времени и в пространстве. Нигде в неживой природе нет такой глубокой, тонкой и строгой упорядоченности, как в мире самого сложного — жизни.

Кроме того, удивительная способность живых организмов к воспроизведению себе подобных, как было указано выше, также связана с белками.

Сократимость, движение — непременные атрибуты живых систем — имеют прямое отношение к белковым структурам мышечного аппарата. Наконец, жизнь немыслима без обмена веществ, без постоянного обновления составных частей живого организма, в основе которых лежит изменение деятельности активных белков — ферментов. Таким образом, белки и белковые вещества являются основой и структуры, и функции живых организмов.

В природе существует примерно 10^{10}—10^{12} различных белков, обеспечивающих существование огромного числа

видов живых организмов различной сложности организации, начиная от вирусов и кончая человеком. В организме человека насчитывается около 5 000 000 разнообразных белков. Из этого огромного количества природных белков ученым сегодня известны точное строение и структура ничтожно малой части, не более 1000.

Самое удивительное, что все природные белки состоят из большого числа сравнительно простых структурных блоков — аминокислот, связанных друг с другом в полипептидные цепи.

Белки представляют собой полимерные молекулы, в состав которых входит 20 различных аминокислот. Пищевые белки нельзя на длительное время исключить из питания человека. Опыты на растущих экспериментальных животных показали, что безбелковое питание приводит к остановке роста и гибели животных.

В дальнейшем было установлено, что белок может быть заменен эквивалентной смесью аминокислот и что из 20 содержащихся в белках аминокислот незаменимыми являются только восемь: триптофан, фенилаланин, метионин, лизин, треонин, валин, лейцин и изолейцин, а в детском возрасте незаменимой оказывается такая аминокислота, как гистидин. Беологическая ценность белков различна, что зависит от содержания и соотношения в них незаменимых аминокислот.

Незаменимые аминокислоты пищевых белков используются в организме для синтеза тканевых белков и ферментов, то есть на пластические нужды организма, для синтеза активных небелковых соединений, а также в качестве источников энергии. Главным из перечисленных трех путей является первый.

Аминокислоты, находясь в организме, подвергаются ряду превращений.

К общим процессам обмена аминокислот в организме человека относятся переаминирование и декарбоксилирование, то есть процессы, затрагивающие две основные функциональные группы аминокислот: аминную и карбоксильную. Межуточный обмен аминокислот затрагивает превращение радикала аминокислоты, что и определяет особенности в обмене отдельных аминокислот.

Аминокислоты, попадая в ткани, распадаются — от

них отщепляется карбоксильная группа, а сохраняется аминогруппа, то есть происходит декарбоксилирование. В результате такой реакции аминокислоты превращаются в амины:

$$R-\underset{}{\overset{NH_2}{\overset{|}{C}H}}-COOH \rightarrow R-CH_2-NH_2+CO_2.$$

Эти реакции катализируются специфическими декарбоксилазами, коферментом которых является фосфопиридоксаль.

Например, незаменимая аминокислота **метионин** может превращаться в организме в цистеин. Такое превращение происходит при недостатке в белке цистеина. Поэтому при оценке пищевой ценности белков по содержанию незаменимых аминокислот, помимо метионина, учитывают и наличие в их составе цистеина.

Метионин содержится в цельном коровьем молоке, мясе, рыбе, яйце, злаковых — пшенице, овсяной и кукурузной муке, в бобовых — горохе, фасоли, сое, дрожжах. Метионин и цистеин относятся к аминокислотам, содержащим серу, и играют важную роль в деятельности нервной системы.

От метионина зависит нормальное транспортирование жира из печени и ее антитоксическая функция. Учитывая его способность усиливать эти процессы, врачи назначают метионин страдающим циррозом печени. В таком случае он оказывает липотропное действие. Кроме того, метионин применяют при хирургических операциях на сердце и при инфаркте миокарда, а также при тиреотоксикозе.

Вместе с тем в опытах на животных учеными было показано, что массивные дозы любой аминокислоты могут давать токсический эффект. Например, повышение в крови метионина вызывает накопление в тканях токсического гомоцистеина.

Международный комитет по питанию (ФАО) в 1957 году разработал нормы потребления аминокислот, их пересмотрели в 1965 году. В качестве критерия белкового питания было предложено отношение незаменимых аминокислот (Е) к количеству общего азотистого или

ного белка (Т). Отношение Е/Т выражают в миллиграммах незаменимых аминокислот на один грамм общего азота. Белки высокой питательной ценности имеют Е/Т равное 3, средней — 2, низкой — менее 2.

Потребности организма в белках удовлетворяются из двух источников: незаменимых аминокислот, которые организм не может синтезировать, и неспецифического добавочного азота, который расходуется на синтез других аминокислот и содержащих азот соединений.

Кроме этого, существует взаимосвязь между потребностью в незаменимых аминокислотах и энергетической ценностью рациона. Так, с увеличением приема калорий с 35 до 55 килокалорий на один килограмм массы тела в день доля восьми незаменимых аминокислот, требовавшихся для поддержания положительного азотистого баланса, снижается. Физиологическое обследование мужчин 60-летнего возраста показало, что у них потребность в аминокислотах возрастает с увеличением количества азота в диете. Вместе с тем у юношей и девушек такой закономерности не обнаружено.

Отмечается большое влияние правильного соотношения незаменимых (Е) и заменимых (N) аминокислот диеты на аминокислотный состав плазмы крови и рост животных. По мнению ученых, оптимальное соотношение E/N в диете колеблется в пределах от 1 до 2,5. Соотношение E/N менее 1 (обнаружено в белке куриного яйца) лучше удовлетворяет диету детей и растущих животных, у взрослых же баланс азота поддерживается при отношении E/N, равном 2:1. Таким образом, увеличивая уровень общего азота за счет доступных неспецифических источников азота, можно достичь эффекта «сбережения» незаменимого азота, то есть незаменимых аминокислот.

Аминокислотные добавки, включающие лизин, триптофан и треонин, повышают качество белков, например, злаков, делая их подобными казеину. Количество используемых аминокислот колеблется в пределах 0,1—0,4% от массы рациона. Исключение составляет триптофан, который добавляют в количестве не более 0,07%.

Аминокислотный состав любого белка можно сравнить с аминокислотным составом белка, принятого за стан-

дарт. Так как идеальным белком как по составу, так и по сбалансированности аминокислот в нем считается белок цельного куриного яйца, поэтому процентное отношение каждой аминокислоты изучаемого белка сравнивается с соответствующим показателем куриного яйца. Та из аминокислот, которая по отношению к ее содержанию в белке яйца представлена в наименьшем количестве, нуждается в восполнении в первую очередь.

Успехи в химическом синтезе всех незаменимых аминокислот дают возможность надеяться, что задача получения их будет решена в скором будущем. Лизин и метионин ныне производятся в промышленных масштабах, и их добавка в пищу не представляет затруднений; в то же время треонин и триптофан получают пока в малых количествах.

В Институте питания АМН СССР изучали эффективность применения хлоралгидрата — лизина для повышения питательной ценности хлеба. Установлена оптимальная дозировка препарата от 0,25—0,5% массы муки, идущей на выпечку хлеба. Об успешном применении добавок аминокислот к злаковым белкам в детском питании сообщается и в зарубежной литературе.

Наиболее интенсивно разрабатывается вопрос обогащения лизином зерновых продуктов, в которых этой аминокислоты недостаточно. В ряде случаев это дает исключительно положительный эффект при выработке такого массового продукта, как хлеб. Сложные аминокислотные добавки, содержащие лизин, триптофан, треонин, могут повышать питательность белковых злаковых до уровня казеина, но здесь много неясного и противоречивого, обусловленного сложностью взаимодействия различных аминокислот между собой и большим многообразием продуктов по своему белковому составу, что всегда создает опасение возможности преднамеренного возникновения дисбаланса аминокислот с различными отрицательными последствиями для здоровья человека.

Поэтому не удивительно, что нередки случаи, когда применение аминокислот, как пищевых обогатителей, дает и отрицательный эффект или вообще не дает эффекта, что можно видеть на примере обогащения метионином и триптофаном смеси муки кукурузы и сои или

обогащение метионином, цистином и валином белой пшеничной муки.

В нашей стране Институтом элементоорганических соединений АН СССР разработана промышленная технология получения комплекса аминокислот (АНЕС) и схемы обогащения ими различных продуктов по показателям химического состава и органолептических свойств. Характер эффекта обогащения аминокислотами зависит от дозы добавки и вида обогащаемого продукта.

Смеси аминокислот, кроме использования в пищевой промышленности для повышения биологической ценности зерновых, могут применяться и для улучшения вкуса многих пищевых продуктов. Имеются данные, согласно которым некоторые аминокислоты, будучи смешаны в определенном соотношении, изменяют вкус таких продуктов, как лук, крабы, рыба, соевый соус, куриный и говяжий бульоны.

В основном химически чистые аминокислоты безвкусны. Однако аминокислоты: D-триптофан, D-гистидин, D-фенилаланин, D-тирозин, D-лейцин — сладкие на вкус; L-триптофан, L-фенилаланин, L-тирозин, L-лейцин — горькие; D-и L-цистеин, D-и L-метионин имеют сернистый привкус.

Академик АМН СССР А. А. Покровский отметил несколько направлений в использовании аминокислот в медицине. При лечении ряда заболеваний ту или иную аминокислоту применяют в качестве терапевтических препаратов. Например, лизин весьма эффективен в питании недоношенных детей. Метионин показан при циррозе печени, после операций на сердце, при инфаркте миокарда, тиреотоксикозе.

Накопились данные о влиянии незаменимых аминокислот на функцию сердца. Так, незаменимые аминокислоты D- и L-метионин и L-лейцин усиливают сердечные сокращения, а аспарагиновая и глютаминовая аминокислоты и аргинин оказывают угнетающее действие.

Установлено, что причиной ряда нервно-психических расстройств является врожденное нарушение аминокислотного метаболизма (фенилпировиноградная олигофрения, гликоколовая болезнь, аргининоянтарная ацидурия, болезнь Хартнука). Для лечения ряда психиче-

ских заболеваний, например эпилепсии, используют глутаминовую кислоту. Не менее 14 болезней вызваны нарушением аминокислотного метаболизма, из которых 12 выражаются в психических расстройствах. Многие из них поддаются лечению с помощью аминокислотных диет и витаминотерапии.

Классическим примером благотворного влияния соответствующей аминокислотной диеты является лечение фенилкетонурии путем исключения из рациона больных фенилаланина. Врачи применяют искусственно составленные смеси аминокислот больным как лечебное средство, вводя их (внутривенно) в тех случаях, когда питание через рот невозможно или опасно для жизни.

Экспериментальные и клинические исследования ученых показали, что парентеральное (внутривенное) питание с использованием смеси аминокислот, глюкозы, липидных эмульсий может поддерживать хорошее состояние у большинства нуждающихся в этом лечении пациентов.

В парентеральном питании врачи применяют:

ферментные гидролизаты различных белков и в первую очередь казеин;

смеси синтетических кристаллических аминокислот, содержащие незаменимые аминокислоты и какой-либо источник заменимого азота (главным образом глицин).

Впервые аминокислотная смесь для полного парентерального питания была применена в 1940 году. В настоящее время поступила в продажу синтетическая аминокислотная смесь японской фирмы «Аджиномото» под условным названием «Аминокислотные вещества», которая применяется как высокопитательный пищевой продукт (в виде таблеток) или заменитель кровяной плазмы (в виде стерильного раствора). Эта смесь содержит 16 аминокислот.

В отечественных препаратах, предназначенных для парентерального питания (внутривенное введение), поддерживается соотношение незаменимых и заменимых аминокислот 1:1. Как и при пероральном питании, при внутривенном введении раствора аминокислот требуется строгое соблюдение правильного соотношения общего азота с углеводами и жирами в количествах, необходимых для энергетических нужд организма.

Дефицит белка в питании в первую очередь проявляется снижением его содержания в тканях организма, а затем в плазме и особенно в печени. Наиболее четко белковую недостаточность отражает уровень альбумина плазмы. При этом уровень глобулинов, наоборот, может оставаться нормальным и даже увеличиваться.

Составляя меню для организма, в котором по какой-то причине недостает фенилаланина, необходимо включить в пищевой рацион куриные яйца, печень, молоко и молочные продукты, для гарнира (по переносимости) — горох и фасоль, а также напиток из дрожжей, пшеничный хлеб, ибо фенилаланин больше всего содержится именно в этих продуктах.

А при недостатке в организме лизина предпочтение надо отдавать рыбным блюдам, молоку, мясу, куриным яйцам, но больше желтку (желтковые омлеты). Из бобовых чаще употреблять сою, из круп — овсяную крупу (овсяные молочные каши).

При недостатке цистина целесообразно включать в меню блюда из злаковых, а именно: пшеничную крупу, отрубной хлеб, белковые омлеты, кукурузную крупу (например, в виде каши с молоком), бобовые, дрожжевые напитки.

Наследственные энзимопатии лечатся единственным методом: правильно подобранной диетой, в которой исключают накопление незаменимой аминокислоты, токсически действующей на организм.

Жировой обмен

Умеренность в жизни похожа на воздержание
в еде: съел бы еще, да страшно заболеть.
Ф. Ларошфуко

Жиры — незаменимые продукты питания. Они обеспечивают многообразные жизненные функции организма и являются подлинным концентратом энергии.

...Группу животных, в порядке эксперимента, посадили на безжировую диету, и вскоре они настолько ослабли, что не могли двигаться; шерсть у них стала сухой, ломкой и постепенно вылезла; на коже образовались язвы,

глаза беспрестанно гноились. Животные, в первую очередь молодняк, гибли в основном от инфекций, что указывало на снижение сопротивляемости организма болезням.

Что же из себя представляет такой ценный продукт, как жиры? Жиры — обширный класс органических веществ, одной из ведущих функций которого является энергообеспечение организма. Хорошо известно, что молекулы жира по сравнению с углеводами обладают большей энергоемкостью. Так, при сгорании жира (окислении до конечных продуктов — воды и углекислого газа) выделяется в два раза больше энергии, чем при окислении того же количества углеводов. Жиры являются аккумуляторами энергии, но сгорают они в «пламени углеводов». Иными словами, чтобы жиры освободили энергию, необходимо достаточное количество углеводов и кислорода.

Хорошо известно, что при длительном голодании легче голод переносили люди, имеющие толстую жировую прослойку. «Жировые отложения» спасали человека или животное от голодной смерти. Окисление же жиров в организме происходит значительно медленнее, чем окисление углеводов.

Велика роль жира в сохранении теплового гомеостаза. Особое место в организме человека занимает подкожная жировая клетчатка — скопление жировой ткани разной толщины под всей поверхностью кожи. Температура внутренних органов выше, чем температура кожи, подкожной клетчатки и мышц. Причем перепады температуры достаточно большие, температура кожи лица может равняться 18°, кистей — 10°, в то время как температура внутренних органов остается неизменной, равной 37°. Это — результат теплового обмена организма за счет химических реакций, идущих с выделением тепла. Основной вклад в производство тепла вносят печень, головной мозг, скелетные мышцы, а сохраняет тепло, не давая ему рассеиваться в пространстве, подкожная жировая клетчатка — ведь жир плохой проводник тепла.

Жировая ткань, будучи материалом рыхлым и мягким, «укутывает» хрупкие органы, такие, как глаза, почки, предохраняя их от механических сотрясений и травм.

В организме жир в основном входит в состав различных органов и заполняет пространства между органами. Но есть орган, почти целиком состоящий из жира, или сала, который так и называется — сальник, известный еще древним врачам. Вот что писал о сальнике Клавдий Гален: «Природа с целью усилить теплоту желудка не задумалась создать сальник. Сальник защищает органы брюшной полости от инородных веществ и ушибов».

Жир наряду с белками используется в качестве пластического материала, например, для построения клеточных мембран. Подробно разобраться в строении клетки и структуре мембран исследователям помог электронный микроскоп. При его помощи были обнаружены неизвестные ранее детали в строении клетки и ее компонентов, в том числе и мембран, что, в свою очередь, помогло установить их функции.

Прежде всего подчеркнем, что клетка сохраняет свое «лицо» благодаря оболочке, которая отделяет ее от окружающей среды.

Оболочка — это сложное образование, как бы бутерброд, составленный из двойного слоя липидов, расположенного между двумя слоями белков. Белки оболочки не создают сплошной пленки, часть молекул находится вне липидов, а некоторые белки внедряются в липидный слой и даже его пронизывают.

С физико-химической точки зрения мембрана представляет собой полупроницаемую перепонку, своего рода молекулярное сито, избирательно пропускающее одни и задерживающее другие вещества.

Так, во внеклеточной среде — тканевой жидкости, омывающей клетки, преобладает натрий, которого мало в самой клетке, а концентрация калия в клетке в 40 раз, магния в 15 раз выше, чем во внеклеточном пространстве.

И вот своеобразным «пропуском» для проникновения вещества сквозь мембрану в клетку, служит способность вещества растворяться в липидах — жирорастворимые молекулы лучше проходят внутрь клетки, чем водорастворимые. В липидах растворяется и целая группа витаминов (А, Д, Е, К). Поэтому, например, морковь, содержащую большое количество необходимого для че-

ловека провитамина А (каротина), необходимо вводить с жирами (растительное масло, сметана).

Большая группа липидов представляет собой ненасыщенные жирные кислоты, которые, поступая в организм, способствуют обмену холестерина и этим в какой-то степени предотвращают развитие атеросклероза.

Ненасыщенные жирные кислоты входят и в структурные оболочки тканей и органов, придают им бактерицидные свойства. Меньшее количество ненасыщенных жирных кислот содержится в жирах животного происхождения. Значение их также велико для организма. Из желудочно-кишечного тракта жиры попадают через лимфу в легкие, где откладываются, предохраняя организм от простудных заболеваний.

Однако избыточное введение в организм полиненасыщенных жирных кислот усиливает перекисное окисление внутриклеточного жира, что повреждает мембраны и нарушает жизнедеятельность клеток. Известный специалист по питанию профессор К. С. Петровский рекомендует употреблять 25—30 граммов в день растительного масла и 50—60 граммов животных жиров.

Из ненасыщенных жирных кислот, в основном из арахидоновой, образуется большая группа биогенных веществ — простагландины.

В последние годы простагландины стали так популярны, что их изучением занимаются во многих лабораториях мира. Объясняется такое пристальное внимание к этим соединениям тем, что, по мнению некоторых ученых, открытие простагландинов знаменует новую эру в медицине, быть может, более важную, чем эру антибиотиков.

Свое название простагландины получили потому, что их вначале считали продуктом выделения предстательной железы (простаты). Первоначально было замечено, что мужская семенная жидкость активно воздействует на мышцы матки, попеременно вызывая ее сокращение и расслабление. Кроме того, выделения простаты расширяют кровеносные сосуды, что особенно заинтересовало врачей, так как сулило возможность лечить гипертоническую болезнь. Дальнейшие исследования показали, что сосудорасширяющим (спазмолитическим) эффектом

обладают вытяжки из семенных пузырьков простаты не только человека, но и животных.

Постепенно становилось все более очевидным, что простагландины широко распространены в живой природе и образуются не только в предстательной железе, но вырабатываются чуть ли не во всех тканях организма, правда, в меньших количествах. Простагландины обнаружены в мозге, селезенке, почках, легких, желудке, кишечнике, мышцах и даже в радужной оболочке глаз. А совсем недавно (в 70-х годах) простагландины выделили из растений.

Учеными было показано, что из арахидоновой кислоты (предшественник простагландинов) образуется два вещества. Одно из них получило название простоциклин, а второе — тромбиксан. Первое усиливает свертываемость крови и выделение адреналина, способствует спазму сосудов, повышению уровня сахара, липидов в крови, второе — тормозит эти процессы. Оба вещества взаимно регулируют жизненно важные функции организма.

Липиды служат исходным материалом для синтеза ряда гормонов в организме. Например, стерины, в том числе холестерин, являются сырьем, из которого в железах внутренней секреции образуются так называемые стероидные мужские и женские половые гормоны и гормоны коры надпочечников, химической основой которых является стероидное ядро.

Половые гормоны — мужские (андрогены) и женские (эстрогены) определяют тип скелета, развитие мышечной системы, степень отложения жира и его распределения в организме, тембр голоса, оволосение, особенности поведения и другие характерные черты, отличающие мужчину от женщины.

Гормоны коры надпочечников регулируют жировой, белковый, углеводный, водно-солевой обмены, а также кровяное давление, деятельность центральной нервной системы, почек и другие физиологические функции организма.

Итак, жиры в умеренном количестве необходимы для нормальной жизнедеятельности организма, их дефицит ведет к серьезным ее нарушениям, а подчас и гибели организма.

Однако излишнее поступление жира с пищей, избыточное отложение его в подкожном жировом слое клетчатки, в печени таит в себе немалую опасность для здоровья. Это можно назвать «бомбой замедленного действия».

Поступив в организм, жиры начинают в желудочно-кишечном тракте расщепляться, но процесс этот длительный, так как жир находится в недоступном для ферментов виде: ведь для расщепления жира его сначала необходимо раздробить на мельчайшие шарики, то есть эмульгировать, и только тогда жир, так сказать, «поворачивается к ферментам лицом».

Эмульгируется жир в тонком кишечнике желчью. Затем он всасывается в лимфу. Однако отметим, что всасываться, правда, в незначительном количестве, жир может и в цельном виде, нерасщепленным. В стенке кишки из продуктов расщепления пищевого жира образуются крупные капли, получившие название «хиломикроны». Они богаты триглицеридами, холестерином и содержат очень небольшое количество белков и фосфолипидов.

Хиломикроны поступают в лимфу и через легкое в кровоток. Хиломикроны далее могут использоваться как источник энергии и проникать в подкожную жировую клетчатку, где и откладываются в виде нейтрального запасного жира. Жиры способны накапливаться в крови — тогда кровь становится мутной. Ожирению крови способствует дефицит в ней белка, который является переносчиком молекул жира. В отсутствие белка кровь приобретает белесый оттенок.

Через три часа после еды хиломикроны задерживают пучок света на 40% и потому при исследовании крови видно, что она мутная. Еще через четыре часа кровь просветляется и задерживает всего 10% света. Такая скорость просветления крови присуща здоровым людям, причем у женщин этот процесс, при прочих равных условиях, протекает скорее, чем у мужчин.

Спустя определенное время после приема пищи, хиломикроны покидают кровь, что спасает от их повреждающего воздействия эритроциты. Дело в том, что в насыщенной хиломикронами крови красные кровяные тельца — эритроциты склеиваются, в то время как обычно эритроциты легко и свободно скользят вдоль стенок сосудов и

относительно друг друга. Повышенное же содержание в крови хиломикронов нарушает движение эритроцитов, что приводит к заторам в сосудах. Подобное замедление течения крови отрицательно сказывается на питании тканей и органов, эритроциты несвоевременно и в недостаточном количестве обеспечивают их кислородом, что снижает устойчивость организма к различным неблагоприятным факторам.

Накопление липидов в крови происходит не только при избыточном поступлении жира с пищей, дефиците в пище белка, но и при любых стрессовых состояниях (напряжениях), в том числе длительном неконтролируемом врачами голодании. В этом случае в крови накапливаются жирные кислоты, которые интенсивно начинают выходить из подкожного слоя жировой клетчатки. Одновременно растет и уровень сахара крови. Сахар при любом эмоциональном, психическом, физическом возбуждении образуется из гликогена печени, а на место гликогена в печень поступают жирные кислоты, хиломикроны.

При подобном длительном состоянии может произойти ожирение печени, так называемая жировая ее инфильтрация. Развитию жировой инфильтрации печени способствует также постоянное потребление человеком алкогольных напитков.

В печени из жирных кислот, хиломикронов образуются липопротеиды высокой и низкой плотности. В состав липопротеидов входят холестерин, триглицериды, фосфолипиды. Липопротеиды высокой плотности наиболее богаты фосфолипидами и белковыми компонентами. Они чаще всего встречаются в рационе питания долгожителей. Липопротеиды низкой плотности (в их состав входят холестерин и триглицериды и в меньшей степени — белки и фосфолипиды) способствуют развитию склеротических изменений сосудов.

Поэтому повышение концентрации в крови липопротеидов низкой плотности (холестерин и триглицериды) является грозным синдромом приближающегося неблагополучия в жизнедеятельности организма.

Если же длительно продолжающееся стрессовое состояние сочетается с постоянным перееданием, в кровь

интенсивно выделяются гормоны, адреналин, норадреналин. Они, в свою очередь, не только способствуют расщеплению жира в подкожной жировой клетчатке и увеличению содержания жирных кислот в крови, но и широко открывают «двери» в сосудистой стенке для холестерина, триглицеридов и жирных кислот. Тогда липиды входят в образовавшиеся отверстия и во внутренних оболочках сосудов начинают формироваться атеросклеротические бляшки.

«Ожирение» крови усиливается при повышенном введении в организм поваренной соли. Дело тут в том, что катионы натрия тормозят активность гепарина — биологического вещества, одной из функций которого является снижение уровня липидов в крови.

В организме сформировался механизм, который в течение нескольких часов очищает кровь от нерастворимых в ней жировых капель и тем самым предупреждает вредное влияние «ожирения» крови. Уже само по себе длительное переваривание жиров в желудочно-кишечном тракте способствует предотвращению быстрого и массированного насыщения крови продуктами расщепления жира. Но главное в указанном механизме заключается в том, что появление хиломикронов в кровеносном русле стимулирует выброс в кровь гепарина и липопротеидной липазы (фермента, расщепляющего жиры).

Гепарин не только участвует в просветлении крови — ее обезжиривании, но и уменьшает ее свертываемость, расширяет кровеносные сосуды, в том числе и коронарные, питающие сердце. Недаром гепарин находит широкое применение в медицине, особенно для лечения тромбозов сердечных, мозговых, брыжеечных (в брюшной полости) и других сосудов.

Без гепарина не срабатывает липопротеидная липаза, при его недостатке кровь медленнее просветляется. Как показали сравнительные исследования, кровь здоровых людей просветляется быстрее, чем у больных. Через семь часов кровь просветляется полностью, причем у женщин интенсивнее, чем у мужчин. Медленнее всего кровь просветляется у больных атеросклерозом.

Фактор просветления является важным, но не единственным механизмом «обезжиривания крови». Некото-

рое количество липидов довольно быстро переходит из нее в жировые депо, печень и другие органы. Часть жиров связывается с белками плазмы — альбуминами, образуя так называемый липопротеидный комплекс.

Следовательно, чем больше в крови белковых фракций альбуминов, тем с большим количеством жирных кислот они соединяются, тем быстрее кровь освободится от хиломикронов. Это в определенной степени тормозит развитие атеросклероза. Отсюда вывод — белки обязательно должны быть в рационе здорового человека.

Проблема атеросклероза является одной из главных для жизни человека XX столетия. Большую роль в изучении атеросклероза сыграло создание Н. И. Аничковым и С. С. Халатовым модели атеросклеротического процесса, о чем они доложили на заседании Общества русских врачей в Петербурге 25 октября 1912 года. После этого изучение причин и механизмов развития заболевания стало интенсивно проводиться во многих странах мира.

Большую роль в развитии атеросклероза играет холестерин. У млекопитающих холестерин служит предшественником для образования важнейших биологически активных соединений, таких, как желчные кислоты, стероидные гормоны и витамин $Д_3$.

Холестерин входит в состав клеточных и субклеточных мембран и влияет на проницаемость мембранного аппарата клеток.

Большое количество холестерина содержится в мозговой ткани и миелиновых оболочках нервных волокон, где он выполняет обменные функции, то есть участвует в обмене веществ.

Известно также, что холестерин может выступать как агент, нейтрализующий действие ядовитых веществ.

А превращение холестерина в желчные кислоты тесно связано с выделительной функцией печени. Желчь в желчном пузыре содержит 86% воды и 14% сухого вещества, в состав которого входят желчные кислоты и пигменты, холестерин, нейтральные жиры, жирные кислоты, фосфатиды и другие соединения.

Различные заболевания печени воспалительной и токсической природы часто приводят к нарушению процесса образования и выделения холестерина. В связи с этим

возникает необходимость в мероприятиях по нормализации холестериновыделительной функции печени.

При различных воспалительных процессах в печени и желчевыделительных путях в организме создаются условия, способствующие повышению образования холестерина и задержке его в тканях организма.

Желчегонные препараты способствуют восстановлению нарушенного процесса холестериновыделения при различных воспалительных заболеваниях печени и желчных путей.

Примерно $^1/_4$ часть всего образуемого ежедневно количества холестерина служит для синтеза стероидных гормонов в коре надпочечников и в половых железах.

В настоящее время ученые интенсивно изучают образование половых гормонов из холестерина. Наиболее активный мужской половой гормон — тестостерон может образоваться из ацетата холестерина и 17-оксипрогестерона. В семенниках наибольшая часть суммарного холестерина при участии ферментов преобразуется в андрогены. Холестерин служит и отдаленным предшественником в биосинтезе эстрогенов.

Холестерин является и «материнской» субстанцией для витамина $Д_3$. Из холестерина в печени в результате дегидрирования возникает 7-дегидрохолестерин, который в коже при воздействии солнечного света в результате фотохимической реакции превращается в витамин $Д_3$.

Процесс дегидрирования происходит также в слизистой оболочке тонкого кишечника. Холестерин, как структурный элемент, представлен в клетках головного мозга и нервных волокон. На обмен холестерина влияет содержание в пищевых продуктах жира и витамина С. Холестерин в крови находится в виде липопротеидов — соединений с белками крови. Белковая молекула имеет водорастворимую и жирорастворимую части.

Одним из основных факторов развития сердечно-сосудистых заболеваний является накопление в жидкой части крови в повышенном количестве жировых веществ. Многое зависит и от их агрегатного состояния (размеры, форма, растворимость и т. д.).

Знание этих нарушений позволяет врачам целенаправ-

ленно намечать меры профилактики и лечения заболеваний сердца и сосудов.

С нарушением жирового обмена связано развитие атеросклероза, клиническими проявлениями которого являются ишемическая болезнь сердца, инсульт и некоторые другие болезни. Какова же связь жирового (липидного) обмена с атеросклерозом?

Как известно, жиры и жироподобные вещества в воде не растворяются. Однако в плазме крови липиды, образуя с белками липопротеидные комплексы, находятся в растворенном состоянии. Иными словами, липопротеиды являются транспортной формой жиров, которые таким образом разносятся по всему организму.

Если нарушается соотношение липидов и липопротеидов (то есть возникает дислипопротеидемия) в плазме крови с преобладанием жиров, то возникает атеросклероз. Дело в том, что в состав липидов входит холестерин, который в неизменном виде откладывается в стенке кровеносных сосудов.

Конечно, не только холестерин откладывается в стенке сосудов. Другие жиры способны производить то же действие, но холестерин преобладает, в результате в сосуде образуется атеросклеротическая бляшка, которая уменьшает просвет сосуда и делает стенку его менее зластичной, — все зто затрудняет кровоток.

Причем различные сосуды организма по-разному поражаются атеросклерозом. Чаще всего атеросклеротические бляшки образуются в сосудах сердца (коронарных или венечных) и в артериях головного мозга. В начале появления атеросклероза клинических проявлений, как правило, нет, но с течением времени, при прогрессировании процесса, начинают возникать те или иные признаки заболевания сосудов сердца, мозга и т. д.

Развитию атеросклероза способствует спазм сосудов, возникающий под влиянием отрицательных змоций, никотина (при курении), алкоголя. Перечисленные факторы, а также нерациональное питание с преобладанием животных жиров при малоподвижном образе жизни приводят к увеличению концентрации в крови холестерина (гиперхолестеринемии) и нарушению соотношения липидов и липопротеидов.

Согласно данным сотрудников Института кардиологии им. А. Л. Мясникова Всесоюзного научного кардиологического центра АМН СССР, повышенная концентрация холестерина и триглицеридов в крови отмечается у 71% всех заболевших атеросклерозом. А среди больных ишемической болезнью сердца гиперхолестеринемия и триглицеридемия выявлены в 75% случаев, одновременно отмечено снижение в крови альбуминов, которые, как мы знаем, связывают и переносят жиры в ткани.

Многолетние исследования, проведенные во многих странах — Советском Союзе, США, Японии, Италии и других, свидетельствуют, что преимущественное питание животной пищей приводит к увеличению вероятности атеросклероза и связанных с ним заболеваний сердечно-сосудистой системы.

Эти данные являются лишним доказательством правильности суждений современных ученых-диетологов, которые утверждают, что питание человека должно быть рациональным, то есть сбалансированным по основным ингредиентам пищи.

Короче говоря, как белки и жиры, о которых мы уже говорили, так и углеводы, о которых мы начнем рассказывать в следующем разделе брошюры, должны в научно обоснованных сочетаниях входить в дневной рацион каждого здорового человека.

Углеводный обмен

Лакомств тысячи, а здоровье — одно.
Индийская пословица

Углеводы являются основной частью пищевого рациона, и не случайно в организм их поступает в два раза больше, чем белков и жиров. За счет углеводов обеспечивается около половины суточной энергетической ценности пищевого рациона. Потребление углеводов составляет 400—500 граммов в сутки. Удовлетворение потребности в углеводах осуществляется за счет растительных источников. В растительных продуктах (зерновые и др.) углеводы составляют не менее 75% сухого вещества.

Усвояемость углеводов достаточно высока: в зависимости от пищевого продукта и характера входящих в его состав углеводов она колеблется от 85 до 98%. Так, коэффициент усвояемости углеводов хлебных и крупяных продуктов составляет 94—96%, овощей — 85, картофеля — 95, фруктов и ягод — 90, кондитерских изделий — 95, сахара — 99, молока и молочных продуктов — 98%. Правильная кулинарная обработка, измельчение и тщательная тепловая обработка повышают усвояемость углеводов.

Значение животных продуктов как источника углеводов невелико. Основным углеводом животного происхождения является гликоген, обладающий свойствами крахмала, который содержится в животных тканях в небольшом количестве. Другой углевод — лактоза (молочный сахар) — содержится в молоке до 5 граммов на 100 граммов продукта. При систематическом потреблении молока она может служить источником углеводов, особенно в детском и пожилом возрасте.

Углеводы состоят из углерода, водорода и кислорода, причем последние два элемента в большинстве из них находятся в таком же соотношении, как в молекуле воды. Например, химическая формула глюкозы $C_6(H_2O)_6$, сахарозы $C_2(H_2O)_{11}$, крахмала $[C_6(H_2O)_5]n$, где n означает, что указанных атомных групп в одной молекуле крахмала содержится большое количество.

Усвоение принимаемых нами с пищей углеводов начинается в полости рта, где под воздействием фермента птиалина происходит неполное расщепление углеводов. Основное же их расщепление производится в тонком кишечнике, куда из поджелудочной железы выделяется фермент диастаза, доводящий их распад до дисахаридов и моносахаридов. Имеющиеся в кишечном соке ферменты мальтаза, лактаза и сахараза заканчивают расщепление дисахаридов.

Проникнувшие через кишечную стенку в кровь различные моносахариды по воротной вене заносятся в печень, где в ее клетках переходят предварительно в глюкозу, которая является в дальнейшем отправным элементом всех превращений углеводов. Последние используются в основном как энергетический материал, причем непосред-

ственным источником энергии служит глюкоза при ее окислении. Однако в нормальных условиях часть глюкозы превращается в гликоген и жир, которые являются как бы резервами глюкозы в организме.

Распределение глюкозы по органам и тканям происходит в соответствии с их потребностями в энергетическом или пластическом материале.

Окисление глюкозы любого происхождения (пищевой, образовавшейся из гликогена и др.) во всех органах и тканях начинается с активации ее молекулы. Активация глюкозы происходит путем предварительного ее фосфорилирования, то есть присоединения к ней фосфорной кислоты, обладающей большой макрозргической связью (способностью повышать знергетическую ценность глюкозы). В клетках и тканях содержатся ферменты гексокиназы, относящиеся к группе фосфофераз, которые способствуют реакции переноса остатков фосфорной кислоты на гексозы (глюкозу, фруктозу, галактозу). Источником фосфорной кислоты является АТФ (аденозинтрифосфорная кислота). В каждой ангидридной связи сосредоточено большое количество знергии (в физиологических условиях оно равно 8000—10 000 килокалорий на граммолекулу), освобождающейся при разрыве связи.

При фосфорилировании глюкозы от АТФ отрывается последний остаток фосфорной кислоты. В результате образуется фосфорилированная глюкоза и АТФ (аденозинтрифосфорная кислота). Фосфорилированная глюкоза приобретает более высокий знергетический потенциал, становится активной и доступной воздействию ферментов для дальнейших превращений.

Окисление фосфорилированной глюкозы может происходить как в аэробных (в присутствии кислорода), так и в анаэробных (без кислорода) условиях. Однако и в последнем случае на конечном этапе еще не полностью окисленные продукты, образующиеся при анаэробном распаде углеводов (молочная кислота), подвергаются уже аэробному окислению до CO_2 и H_2O. Поэтому в самом процессе аэробного окисления глюкозы принято различать два этапа — анаэробный и аэробный.

Анаэробное окисление глюкозы иначе называется гликолитическим, так как само анаэробное окисление глю-

козы именуется гликолизом; если же оно начинается с распада гликогена, то называется гликогенолизом.

Заканчивается анаэробный этап окисления глюкозы образованием молочной кислоты, которая в аэробных условиях переходит в пировиноградную кислоту и сгорает до CO_2 и H_2O. В процессе анаэробного окисления глюкозы образуются молекулы АТФ, в которых и аккумулируется энергия, выделяемая при окислении.

Следует, однако, подчеркнуть, что с энергетической точки зрения гликолиз малоэффективен, так как из всей потенциальной энергии глюкозы $^1/_{20}$ часть становится доступной для использования клеткой, а остальное количество энергии остается в молекулах молочной кислоты.

Но физиологическое значение гликолиза все же велико особенно в тех случаях, когда в тканях организма имеется недостаток кислорода.

В зависимости от сложности строения, растворимости, быстроты усвоения и использования для гликогенообразования углеводы пищевых продуктов подразделяются на:

простые углеводы (сахара): моносахариды (глюкоза, фруктоза, галактоза) и дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза);

сложные углеводы, или полисахариды: крахмал, гликоген, пектиновые вещества, клетчатка.

Относящиеся к простым углеводам моносахариды и дисахариды имеют несложную химическую структуру, обусловливающую легкую их расщепляемость. Все они свободно растворяются в воде и быстро усваиваются. Коэффициент всасывания (количество сахара в граммах, всасываемого в течение одного часа на 100 граммов тела) для глюкозы равен 0,178, а фруктозы — 0,077. Таким образом, глюкоза всасывается примерно в два раза быстрее, чем фруктоза.

Простые углеводы обладают выраженным сладким вкусом и относятся к сахарам. Сладость сахаров различная. Если принять сладость дисахарида сахарозы (свекловичный или тростниковый сахар) за 100, то сладость сахаров будет выражаться следующими величинами (по Бистер-Вуду и Валину): сахарозы — 100, фруктозы — 173, инвертного сахара — 130, глюкозы — 74, ксилозы —

40, мальтозы — 32,5, рамнозы — 32,5, галактозы — 32,1, рафинозы — 22,6, лактозы — 16. Таким образом, наибольшей сладостью отличается фруктоза, наименьшей лактоза.

Такой наиболее распространенный моносахарид, как глюкоза, содержится во многих плодах и ягодах, а также образуется в организме в результате расщепления дисахаридов и крахмала пищи. Глюкоза наиболее быстро и легко используется в организме для образования гликогена, она участвует в питании тканей мозга, работающих мышц, в том числе миокарда, в поддержании необходимого уровня сахара в крови и создании запасов гликогена печени.

Глюкоза служит эффективным средством поддержания питания послеоперационных, ослабленных и других тяжелобольных. Во всех случаях большого физического напряжения она может использоваться как источник энергии.

Фруктоза обладает теми же свойствами, что и глюкоза, и может рассматриваться как ценный, легкоусвояемый сахар. Однако она медленнее усваивается в кишечнике и, поступая в кровь, быстро покидает кровяное русло. Фруктоза в значительном количестве (до 70—80%) задерживается в печени и не вызывает перенасыщения крови сахаром. В печени фруктоза более легко превращается в гликоген, чем глюкоза.

Другим свойством фруктозы является сравнительно невысокая стойкость, в результате чего она начинает частично изменяться уже при продолжительном кипячении. Фруктоза усваивается лучше сахарозы и отличается большей сладостью. Высокая сладость фруктозы позволяет использовать меньшие ее количества для достижения необходимого уровня сладости продуктов и таким образом снизить общее потребление сахаров, что имеет значение при построении пищевых рационов с ограниченной калорийностью.

Установлено, что при избыточном потреблении сахара усиливается превращение в жир всех пищевых веществ (крахмала, жира, а частично и белка). Таким образом, количество поступающего в организм сахара может служить в известной степени фактором, регулирующим

жировой обмен. Обильное потребление сахара приводит к нарушению обмена холестерина и к повышению его уровня в сыворотке крови.

Избыток сахара отрицательно сказывается на функции кишечной микрофлоры. При этом повышается удельный вес гнилостных микроорганизмов, усиливается интенсивность гнилостных процессов в кишечнике, развивается метеоризм.

Установлено, что в наименьшей степени все указанные недостатки проявляются при потреблении фруктозы. Основными источниками фруктозы являются фрукты и ягоды.

Третий моносахарид — галактоза — в свободном виде в пищевых продуктах не встречается. Галактоза вырабатывается при расщеплении основного углерода молока — лактозы.

Глюкоза и фруктоза широко представлены в меде: содержание глюкозы достигает в нем 36,2%, фруктозы — 37,1%. В арбузах весь сахар представлен фруктозой, количество которой составляет 8%.

Из дисахаридов в питании человека основную роль играет сахароза. При гидролизе сахароза распадается на глюкозу и фруктозу.

Источниками сахарозы в питании человека являются главным образом тростниковый и свекловичный сахар. Содержание сахарозы в сахарной свекле составляет 14—25%, в сахарном тростнике — 10—15%. Содержание сахарозы в сахаре-песке составляют 99,75%, а в сахаре-рафинаде — 99,9%. Натуральными источниками сахарозы в питании являются бахчевые, некоторые овощи и фрукты.

Молочный сахар — лактоза содержится только в молоке. Гидролиз лактозы происходит в кишечнике, причем протекает он медленно, в связи с чем процессы брожения в кишечнике ограничиваются и нормализуется жизнедеятельность полезной кишечной микрофлоры. Поступление в организм лактозы способствует развитию молочнокислых бактерий, подавляющих в кишечнике развитие гнилостных микроорганизмов. Содержание лактозы в молоке составляет 4—6%.

Сложные углеводы, или полисахариды, характеризуют-

ся сложностью строения молекулы и плохой растворимостью в воде. К ним отнесены крахмал, гликоген, пектиновые вещества и клетчатка.

Основное пищевое значение из полисахаридов имеет крахмал. Высоким содержанием крахмала в значительной степени обусловливается пищевая ценность зерновых продуктов. В пищевых рационах человека на долю крахмала приходится около 80% общего количества потребляемых углеводов. В крахмале находятся две фракции полисахаридов — амилоза и амилопектин. Превращение крахмала в организме в основном направлено на удовлетворение потребности в сахаре. Крахмал превращается в глюкозу последовательно, через ряд промежуточных образований.

Гликоген содержится в значительном количестве в печени (до 20% в пересчете на сырую массу). В организме гликоген используется для питания работающих мышц, органов и систем в качестве энергетического материала. Восстановление гликогена происходит путем ресинтеза гликогена за счет глюкозы крови. Пектиновые вещества по своей химической структуре могут быть отнесены к гемицеллюлозам или глюкополисахаридам.

Различают два основных вида пектиновых веществ — протопектин и пектин.

Протопектины отличаются своей нерастворимостью в воде. Они содержатся в стенках клеток плодов. Протопектин представляет собой соединение пектина с целлюлозой, в связи с чем при расщеплении на составные части протопектин может служить источником пектина.

Пектины относятся к растворимым веществам, усваивающимся в организме. Основным свойством пектиновых веществ, определившим их использование в пищевой промышленности, является способность преобразовываться в водном растворе в присутствии кислоты и сахара в желеобразную коллоидную массу.

Современными исследованиями ученых показано несомненное значение пектиновых веществ в питании здорового человека, а также возможность использовать их с терапевтической целью при некоторых заболеваниях, преимущественно желудочно-кишечного тракта.

Пектин получают из отходов яблок, арбузов, а также из подсолнечника.

Целлюлоза (клетчатка) по химической структуре весьма близка к полисахаридам. В кишечнике человека железистый аппарат не продуцирует ферментов, расщепляющих целлюлозу, и таким образом не в состоянии переваривать ее. Однако некоторые кишечные бактерии вырабатывают ферменты, которые расщепляют целлюлозу. Высоким содержанием клетчатки характеризуются зерновые продукты.

Однако помимо общего количества клетчатки важное значение имеет ее качество. Менее грубая, нежная клетчатка хорошо расщепляется в кишечнике и лучше усваивается. Такими свойствами обладает клетчатка картофеля и овощей.

Известна роль клетчатки в стимулировании перистальтики кишечника. Она способствует выведению из организма холестерина. Объясняется это тем, что клетчатка адсорбирует стерины и препятствует обратному их всасыванию. Клетчатка играет важную роль в нормализации полезной кишечной микрофлоры.

Пищевые ежедневные рационы должны содержать достаточные количества (в среднем 25 граммов) целлюлозы и других неперевариваемых полисахаридов, то есть балластных веществ. Особое значение имеет обогащение рационов балластными веществами в пожилом возрасте и у людей с наклонностью к запорам. В то же время при воспалительных заболеваниях кишечника и ускорении кишечной перистальтики необходимо ограничить поступление с пищей клеточных оболочек, содержащих целлюлозу.

Эта мера направлена на устранение механического раздражения поврежденной слизистой оболочки клеточными оболочками, а также на предотвращение процессов брожения, которым в условиях дисбактериоза подвержены целлюлоза и другие компоненты клеточных оболочек в толстой кишке.

Наряду с участием в регуляции перистальтики кишечника балластные вещества оказывают нормализующее влияние на моторную функцию желчевыводящих путей, стимулируя процессы выведения желчи и препятствуя

развитию застойных явлений в желчном пузыре. В связи с этим больные с поражением печени и желчных путей вне периода обострения должны получать с пищей повышенные количества клеточных оболочек.

Пектиновые вещества способны адсорбировать различные соединения, в том числе экзогенные и эндогенные токсины, тяжелые металлы. Это свойство пектинов широко используется в лечебном и профилактическом питании (проведение разгрузочных яблочных дней у больных с колитами; назначение мармелада, обогащенного пектином, для профилактики свинцовых интоксикаций).

Потребность человека в углеводах определяется величиной его энергетических затрат. Чем интенсивнее физическая нагрузка, чем больше объем мышечной работы, тем выше потребность организма в углеводах. Средняя потребность в углеводах для людей, не занятых тяжелым физическим трудом, определена в количестве 400—500 граммов в сутки, в том числе крахмала 350—400, моносахаридов и дисахаридов 50—100, органических кислот — 2 грамма, пищевых волокон (клетчатка и пектин) — 25 граммов.

Способность углеводов быть высокоэффективным источником энергии лежит в основе их «сберегающего белок» действия. Так, при поступлении с пищей достаточного количества углеводов аминокислоты лишь в незначительной степени используются в организме как энергетический материал и утилизируются в основном для различных пластических нужд.

Углеводы рациона оказывают также антитоксическое действие, стимулируя окисление ацетилкоэнзима А, образующегося при окислении жирных кислот.

Наряду с осуществлением энергетической функции углеводы пищи являются предшественниками гликогена и триглицеридов, служат источником углеродного скелета заменимых аминокислот, участвуют в построении коферментов, нуклеиновых кислот, гликопротеидов, иммуноглобулинов, АТФ и других биологически важных соединений.

Хотя углеводы не принадлежат к числу незаменимых факторов питания и могут образовываться в организме

из аминокислот и глицерина, минимальное количество углеводов суточного рациона не должно быть ниже 50—60 граммов.

Дальнейшее снижение количества принимаемых с пищей углеводов ведет к резким нарушениям метаболических процессов, характеризующимся усиленным окислением липидов организма (что сопряжено с ускоренным кетогенезом и накоплением в организме кетоновых тел), выраженной интенсификацией процессов образования глюкозы из белка и усиленным расщеплением тканевых (в первую очередь мышечных) белков, которые используются в качестве энергетического материала и предшественников глюкозы.

Вместе с тем избыточное потребление углеводов ведет к усилению липогенеза (образования жира) и развитию ожирения. При построении пищевых рационов чрезвычайно важно не только удовлетворить потребности человека в абсолютных количествах углеводов, но и подобрать оптимальные соотношения качественно различных их типов. Наиболее важно учитывать соотношение в рационе легкоусвояемых углеводов (сахаров) и медленно всасывающихся (крахмал, гликоген).

Быстрое поступление моносахаридов и дисахаридов (после гидролиза под влиянием кишечных дисахаридаз до составляющих их моносахаридов) из кишечника в общий кровоток ведет к ускоренному и значительному нарастанию уровня сахара в крови и развитию гипергликемии. Гипергликемия, вызванная потреблением с пищей значительного количества легкоусвояемых углеводов, может привести к истощению инсулярного аппарата поджелудочной железы и способствовать развитию сахарного диабета.

Необходимо учитывать, что при поступлении с пищей значительных количеств сахаров они не могут полностью откладываться в виде гликогена и их избыток превращается в триглицериды, способствуя усиленному развитию жировой ткани. Повышенное содержание в крови инсулина способствует ускорению этого процесса, поскольку инсулин оказывает мощное стимулирующее действие на липогенез. Избыточное потребление легкоусвояемых углеводов является одной из ведущих причин

развития алиментарно-обменной формы ожирения.

Теперь, очевидно, есть смысл особо остановиться на значении в питании медленно всасывающихся углеводов.

В отличие от сахаров крахмал и гликоген медленно расщепляются в кишечнике под влиянием панкреатической амилазы в начале до декстринов, а затем до мальтозы, после гидролиза которой освобождающаяся глюкоза постепенно поступает в кровь. Содержание сахара в крови при этом нарастает постепенно, причем степень гипергликемии не достигает столь высокого уровня, как при потреблении сахаров.

В связи с этим целесообразно удовлетворять потребности в углеводах в основном за счет медленно всасывающихся углеводов. На их долю должно приходиться 80—90% от общего количества потребляемых углеводов.

Ограничение легкоусвояемых углеводов приобретает особое значение у страдающих атеросклерозом, сердечно-сосудистыми заболеваниями, сахарным диабетом, ожирением и другими заболеваниями.

Витамины — значит жизнь

Витамины — биологически активные вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма.

Витамины являются катализаторами (ускорителями) действия ферментов и гормонов. Так, витамины группы В образуют активный центр многих ферментов и коферментов. Мы остановим внимание читателя на значении витаминов в питании человека. Витамины изучает специальная наука — витаминология, возникшая в конце прошлого — начале нашего века. До этого времени о витаминах наука не знала, хотя с болезнями, возникающими из-за недостатка витаминов в организме, человечество знакомо очень давно.

О сказанном свидетельствует следующий факт. При кафедре рентгенологии Ленинградского медицинского института организован своеобразный музей, среди экспонатов которого имеются кости человека. Изучение этих ископаемых костей с помощью рентгена свидетельствует: в те далекие времена наши предки страдали рахитом, развивающимся при дефиците в организме витамина Д.

Известно, что римские легионеры во время длительных походов болели цингой из-за недостатка в пище витамина С. Цинга была бичом мореплавателей и путешественников. Например, из 160 человек членов экипажа экспедиции Васко да Гама (XV век) погибли от цинги 150 человек. А во время войны с Испанией и Францией в середине XVII века англичане потеряли от цинги моряков больше, чем от боевых действий.

Цинга была спутником людей во время войн, неурожаев и других бедствий.

Приведенные и многочисленные другие факты свидетельствуют о связи между неполноценным питанием и нарушением обмена веществ в организме, что приводит к различным тяжелым заболеваниям, например, рахиту, малокровию.

Но люди не были совсем беззащитны перед авитаминозами. Эмпирически, путем накопления многовекового опыта создавались методы борьбы с цингой и другими авитаминозами. Крупнейший врач древности Гиппократ рекомендовал есть сырую печень при болезнях глаз (в ней, как теперь установлено, содержится витамин А).

Известны были средства и против цинги. Академик Российской Академии наук Симон Паллас писал в 1785 году: «...собранные по концам веток молодые сосновые и кедровые вершинки похваляются от всех наших в Сибири промышленников как лучшее противоцинготное... средство и составляют в лечебной науке преизрядное от цинготных болезней лекарство. Таких сосновых вершинок вывозится из государства Российского в иностранные аптеки великое количество».

О противоцинготных свойствах фруктов и овощей хорошо был осведомлен знаменитый английский мореплаватель Джеймс Кук. В одном из длительных плаваний, которое продолжалось три года, ни один член экипажа кораблей не заболел цингой, потому что все участники экспедиции пили морковный и лимонный соки.

Научное изучение витаминов началось с конца XIX века. В 1880 году Н. И. Лунин установил, что пища, кроме белков, жиров, углеводов, должна обязательно содержать еще какие-то вещества, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность организма.

Этому выводу ученого предшествовала большая исследовательская работа. Одну группу мышей Лунин кормил известными тогда компонентами молока, другая группа животных питалась натуральным молоком. Мыши, которые питались искусственным молоком, погибли в течение двух-трех недель; животные, употреблявшие натуральное молоко, чувствовали себя нормально. Ученый сделал верное заключение о присутствии в пище незаменимых для организма веществ, которые в дальнейшем польский химик К. Функ назвал витаминами.

Термин «витамин» составлен из слов «вита», что по-латыни означает «жизнь», и «амин», которое указывает, что в состав витаминов входит аминогруппа, содержащая азот. Но в дальнейшем выяснилось, что многие витамины этой группы не содержат, а имеют иную химическую природу, но термин закрепился и употребляется до сих пор.

...1882 год. Два японских корабля совершают многомесячное плавание. Экипажи кораблей примерно равные — по 300 человек. Члены экипажа одного из кораблей, по распоряжению врача экспедиции, питаются, кроме обычной пищи, дополнительно свежими овощами. К концу плавания выяснилось, что среди моряков, не употреблявших овощи, 170 человек страдали болезнью — авитаминозом бери-бери, из них умерли 25, на втором корабле бери-бери болели всего 14 человек, да и то в легкой форме.

Чрезвычайно важное для науки о витаминах наблюдение сделал голландский врач Х. Эйкман. Он обратил внимание на то, что у кур, питавшихся около кухни одного из госпиталей острова Ява (в то время голландской колонии), появляются признаки, сходные с болезнью бери-бери, поражающей людей, находящихся в том же госпитале. Оказалось, что причина одна и та же: так же, как и люди, куры питались в основном полированным рисом с удаленными оболочками.

После того как Эйкман стал добавлять в пищу больных, страдавших бери-бери, и в корм птиц рисовые отруби, в которых как это было выяснено в дальнейшем, содержится витамин B_1, заболевание прекратилось. За эти исследования ученому была присуждена Нобелевская

премия. Впоследствии выяснилось, что витамин B_1 содержится в оболочке и других злаков.

Витаминология в настоящее время развилась в самостоятельный раздел медицины. Большой вклад в изучение витаминов внесли советские ученые. В нашей стране была организована Государственная центральная витаминная станция, преобразованная в Институт витаминологии Министерства здравоохранения СССР.

Все витамины имеют огромное значение для обмена веществ, но роль каждого из них в обменных реакциях имеет свои особенности.

С незапамятных времен известна куриная слепота, для которой характерно ухудшение зрения в сумерках. В прошлом веке была установлена связь между куриной слепотой и дефицитом жира в питании, а в 1916 году в жирах обнаружили фактор, предупреждающий развитие куриной слепоты, названный витамином А, который входит в состав зрительного пурпура, непосредственно воспринимающего кванты света.

Связь витамина А с функцией органов зрения заключается в следующем. В палочках и колбочках сетчатки глаза тормозится трансформация светового луча. На свету родопсин; содержащийся в палочках, поглощает световую энергию и распадается на альдегидную форму витамина А (ретинол) и белок (опсин). В темноте при участии витамина А и опсина родопсин восстанавливается, что способствует восприятию черно-белого изображения.

При дефиците витамина А в организме родопсин в темноте восстановиться не может, поэтому в таком случае черно-белое изображение не воспринимается.

В последующие годы ученые выяснили, что роль витамина А в организме гораздо шире. Витамин А необходим для нормального роста организма, регулирует клеточное деление и дифференцировку (специализацию и созревание) эпителиальных клеток. Эпителий покрывает снаружи буквально всю поверхность тела — кожу, слизистые оболочки, даже прозрачную роговицу глаз, образуя непреодолимый для микроорганизмов барьер. Эпителий выстилает также и внутреннюю поверхность полостей тела, кровеносные сосуды и выполняет секреторные функции.

Витамин А стабилизирует клеточные мембраны (о зна-

чении которых в обмене веществ мы расскажем дальше), повышает иммунитет к инфекционным заболеваниям.

Участвует витамин А в обмене фосфора, стимулирует функции поджелудочной железы, способствуя выработке в ней ферментов.

Дефицит витамина А в пище причиняет организму значительный ущерб. При А-витаминной недостаточности нарушается не только зрение, но и ухудшаются барьерные функции эпителия, что ведет к возникновению кожных заболеваний (экзема, фурункулез и другие); снижается иммунитет организма к инфекционным, в том числе и гнойно-воспалительным заболеваниям: нарушается минеральный обмен, что способствует образованию камней в желчном и мочевом пузырях, почках.

Источниками витамина А могут быть не только животные продукты, но также и растительные, содержащие провитамин А — каротин, из которого в организме — в тонком кишечнике, печени, щитовидной железе образуется витамин А. Каротин содержат многие растения.

Для лучшего всасывания в кишечнике витамина А и каротина, например из моркови, надо обязательно добавлять в пищу растительные масла или сметану.

Суточная физиологическая потребность в витамине А здорового человека составляет 1,5 милиграмма, в каротине — 3 милиграмма.

Огромную роль в организме играет **витамин Д.** Он регулирует всасывание из кишечника солей — кальция и фосфора и способствует отложению их в костях, что придает им прочность, стимулирует также рост организма. Дефицит витамина Д приводит к рахиту, при котором нарушается кальциево-фосфорный обмен, размягчаются кости, нарушается прорезывание зубов и задерживается окостенение родничков у маленьких детей. При рахите наблюдается общая слабость, раздражительность, потливость, организм становится менее устойчивым к инфекциям.

Начальными признаками заболевания являются изменения со стороны нервной системы. Ребенок становится раздражительным, часто плачет, потеет.

У ребенка при рахите могут долго не зарастать роднички. Наблюдается размягчение костей черепа, размяг-

чаются ребра, грудина выступает вперед. На местах соединения ребер с реберными хрящами появляются рахитические четки. В результате грудная клетка деформируется.

Одним из следствий деформации грудной клетки при рахите бывают застойные явления в печени и воротной вене, которые приводят к ухудшению всасывания питательных веществ в кишечнике, развитию метеоризма, энтероколита (воспалению тонкого кишечника).

Вследствие дефицита витамина Д нарушается всасывание через стенку кишечника кальция. А снижение уровня кальция в крови стимулирует функцию паращитовидных желез и как результат этого происходит усиление секреции гормона этой железы (паратгормона).

Паратгормон способствует разрушению белковой основы костной ткани и выведению из костей солей кальция, магния, фосфора, натрия и других элементов. Костная ткань в таком случае становится ломкой, и наряду с рахитом у детей и у взрослых развивается остеопороз (рассасывание костей).

Большое количество витамина Д сосредоточено в печени морских рыб (так же, как и витамина А), в сливочном масле, молоке, яичном желтке, икре рыб. Богаты витамином Д дрожжи. В качестве источника витамина Д используется витаминизированный рыбий жир.

В настоящее время выделена эндогенная (образующаяся в коже и в почках) форма витамина Д. Активность эндогенного витамина Д повышается под влиянием ультрафиолетового облучения.

Суточная потребность в витамине Д для ребенка составляет 500—1000 МЕ (международных единиц).

Кратко охарактеризуем значение витамина К.

Витамин К (от слова коагуляция, что значит свертываемость) стимулирует синтез в печени ферментов, необходимых для свертывания крови. При К-витаминной недостаточности снижается свертываемость крови, что приводит к кровотечению при травмах, операциях, кровоизлияниям в кожу даже при самой незначительной травме.

Наблюдаются также кровоизлияния в суставы, сетчатку глаза. Бывают носовые кровотечения, кровоточивость

десен при жевании твердой пищи, а также при чистке зубов.

У новорожденных при гиповитаминозе К отмечается развитие кровоизлияний — кожных, мочеполовых, легочных, пупочных и др.). Одновременно снижается содержание протромбина в крови, увеличивается время свертывания крови. Развивается анемия. У детей гиповитаминоз К часто приводит к летальному (смертельному) исходу.

Витамин К синтезируется бактериями толстой кишки, поэтому гиповитаминоз К может возникнуть при поносах, остром хроническом поражении печени, а также при употреблении медикаментов, которые блокируют синтез витамина К (сульфаниламиды, салициловокислый натрий, аспирин и др.).

Содержится витамин К в зеленых листьях салата, шпината, белокочанной и цветной капусте, моркови, томатах, ягодах рябины.

Суточная потребность взрослого человека в витамине К — 1—2 милиграмма.

Значительна роль в обмене веществ **витамина B_1 (тиамина)**. Одна из промежуточных форм этого витамина (ацетилкофермент А) способствует использованию в энергетических целях белков, жиров и углеводов. Недостаток витамина B_1 приводит к неполному сгоранию углеводов и увеличению количества продуктов промежуточного обмена углеводов — молочной и пировиноградной кислот. Участвует он и в жировом обмене — синтезе жирных кислот, способствует также превращению углеводов в жир. Витамин B_1 нормализует сердечную деятельность и усиливает двигательную функцию кишечника.

При авитаминозе B_1 возникает бери-бери — воспаление нервных стволов и волокон в основном нижних конечностей, нарушается также двигательная функция кишечника, появляются боли в области сердца, страдает психика больных, в частности, теряется память на недавние события, могут быть галлюцинации.

Увеличивается потребность в витамине B_1 у тех, кто много ест сладкого.

Содержится витамин B_1 в хлебе грубого помола, бобовых, картофеле, луке, моркови, капусте. Из животной

пищи богаты тиамином печень, почки, мозг. Суточная потребность в витамине B_1 — 1,75 миллиграмма.

К витаминам группы В относится витамин B_2.

Витамин B_2 (рибофлавин) впервые выделили из молочных продуктов, хотя он содержится также в белке яиц, печени, в растительной пище — гречневой и овсяной крупах, горохе.

Рибофлавин входит в состав ферментов, регулирующих окислительно-восстановительные реакции в тканях, участвует в обмене жиров, белков, углеводов. Витамин B_2 способствует росту организма, повышает остроту зрения и обеспечивает приспособление глаз к темноте.

При недостатке витамина B_2 задерживается рост, выпадают волосы, воспаляются слизистые оболочки глаз, ротовой полости, особенно у углов губ (так называемые «заеды»). На глазах может появиться катаракта. При авитаминозе B_2 возникает также малокровие и нарушение функций печени.

Обнаружить витамин B_2 можно в составе ферментов, необходимых для клеточного дыхания, регуляции центральной нервной системы. Он содержится в молоке и других молочных продуктах, в мясе, печени, почках, сердце, яичном желтке, грибах, пекарских и пивных дрожжах.

Суточная потребность человека в рибофлавине составляет 3 милиграмма.

Витамин PP (никотиновая кислота) участвует, входя в состав ферментов, в клеточном дыхании и в межуточном обмене.

Дефицит витамина PP в организме приводит к дерматиту (воспалению кожи), особенно на открытых участках тела, которые облучаются солнечными лучами, кожа начинает шелушиться, а затем изъявляется, кроме того, нарушаются функции желудочно-кишечного тракта (появляются тошнота, рвота, понос, боли в животе), страдает и центральная нервная система (больные жалуются на головокружение, головные боли, повышенную раздражительность). Заболевание называется пеллагрой («шершавой кожей»).

Гиповитаминоз PP развивается при одностороннем питании кукурузой, полированным рисом, вареным горохом,

сухарями и другими продуктами, не содержащими триптофана, из которого синтезируется никотиновая кислота.

При дефиците никотиновой кислоты нарушается образование ферментов, осуществляющих окислительно-восстановительные реакции и клеточное дыхание.

Никотиновая кислота находится в дрожжах, печени, мясе, в бобовых растениях, гречневой и перловой крупах, картофеле, орехах, твороге, сыре.

Суточная потребность взрослого человека в витамине РР — 15—20 милиграмм.

Витамин B_{12} (цианкобаламин) используется при образовании нуклеиновых кислот, аминокислот (холина). Он необходим для нормального кроветворения, созревания эритроцитов, активации свертывающей системы крови, принимает участие в обмене углеводов, жиров.

Гиповитаминоз B_{12} возникает при заболевании желудка, кишечника.

При гиповитаминозе B_{12} наблюдается анемия, которая характеризуется резким снижением числа эритроцитов в периферической крови, появлением в крови молодых, незрелых форм эритроцитов.

Цианкобаламин содержится в печени, мясе, яйцах, рыбе, дрожжах, молоке, особенно кислом.

Центральное место в обмене белков и углеводов занимает **витамин B_3 (пантотеновая кислота)**, который также регулирует функции нервной системы. Необходима пантотеновая кислота для нормальной работы щитовидной железы и надпочечников. Поэтому при B_3-витаминной недостаточности нарушается обмен веществ, деятельность надпочечников и щитовидной железы.

Содержится витамин B_3 в печени, яйцах, мясе, молоке, сыре, картофеле.

В последние годы раскрыта роль витамина Е. **Витамин Е**, представляющий собой смесь биологически активных веществ — токоферолов, связан с процессами размножения организмов. Уже само название **«токоферолы»** указывает на это: «токос» по-гречески — приплод, «ферро» по-латыни — приносить. Недостаток токоферолов в организме снижает активность сперматозоидов и, как показали эксперименты на животных, приводит к мертворождаемости.

Кроме того, витамин Е участвует в обмене белков, улучшая их усвоение в организме, расширяет кровеносные сосуды и сохраняет их эластичность, уменьшает свертываемость крови, предупреждает ожирение печени. Не удивительно, что витамин Е наряду с другими токоферолами нашел широкое применение в медицинской практике для лечения и профилактики атеросклероза, ишемической болезни сердца, гипертонии, тромбозов сосудов.

Витамин Е химически и функционально неотделим от липидов. Содержится витамин в растительных маслах — облепиховом, кукурузном, соевом, хлопковом (табл. 1).

Таблица 1

Содержание витамина Е в некоторых пищевых продуктах

Наименования жиров и масел	Витамин Е (токоферол), мг%
Соевое масло	90—280
Хлопковое —»—	80—100
Оливковое —»—	3—30
Арахисовое —»—	25—59
Кукурузное —»—	100—250
Жир говяжий	1
Свиной смалец	0,2—0,7
Молоко	0,05—0,2
Маргарин	30—100

Многообразна биологическая роль витамина B_6 **(пиридоксина).** Он участвует в составе ферментов в обмене аминокислот, жиров (холестерина, ненасыщенных жирных кислот), в процессах кроветворения и пищеварения, усиливая желудочную секрецию.

При дефиците пиридоксина появляются кожные изменения — язвы (характерна их локализация — на кончиках пальцев), страдает и центральная нервная система (наблюдаются судорожные припадки).

Недостаточность витамина B_6 может возникнуть у беременных и у кормящих матерей, грудных детей, находящихся на искусственном вскармливании, а также у больных туберкулезом при лечении их препара-

тами — антагонистами пиридоксина. Потребность в витамине B_6 повышается при атеросклерозе, инфекционных заболеваниях, у пожилых людей. Пиридоксин применяется при необходимости нормализации обмена липидов (при атеросклерозе).

Богаты пиридоксином печень, дрожжи, говядина, яйца, морская рыба (палтус, треска), творог, капуста, рис, гречневая крупа, красный перец. Суточная потребность в витамине B_6 2—2,5 милиграмма.

В начале XX века был открыт **витамин Н (биотин).** Изучение биотина показало, что он участвует в обмене жиров, нуклеиновых кислот и белков.

Для авитаминоза Н характерны кожные изменения: кожа становится жирной, она покрывается чешуйками (возникает чешуйчатый дерматит), поражаются ногти, наблюдаются и общие явления — снижение работоспособности, аппетита, сонливость, а у грудных детей — понос.

Содержится биотин в почках, говядине и во многих растительных продуктах — кукурузе, сое, горохе, овсянке, помидорах, а также в молоке и сыре.

Для стимулирования кроветворения и обмена нуклеиновых кислот необходим витамин B_c (фолиевая кислота), при недостатке которого, что чаще бывает у беременных женщин и детей, развивается малокровие и ожирение печени. Способствует возникновению дефицита фолиевой кислоты пониженное количество белка в пище.

Фолиевая кислота содержится в дрожжах, печени, мясе, а также в укропе, зеленом луке, петрушке, салате.

В процессе кроветворения с витамином В взаимодействует витамин B_{12} (цианкобаламин). Значительна роль витамина B_{12} и в регуляции обмена белков и аминокислот, в частности, цианкобаламин участвует в синтезе метионина и холина.

Дефицит витамина B_{12} ведет к развитию тяжелой формы малокровия — так называемой пернициозной анемии.

Находится цианкобаламин в печени, говядине, морской рыбе — треске, скумбрии, сельди, а также в твороге и яйцах.

Практически во всех окислительно-восстановительных реакциях участвует **витамин С (аскорбиновая кислота).** Витамин С активирует пищеварительные ферменты, способствует синтезу белка коллагена, входящего в состав тканей суставов, стенок кровеносных сосудов и др. Аскорбиновая кислота регулирует углеводный обмен, способствуя, в частности, образованию в печени гликогена, повышает использование холестерина в тканях. Необходим витамин С для синтеза гормонов надпочечников. И еще: аскорбиновая кислота усиливает активность фагоцитов — клеток крови, уничтожающих возбудителей болезней.

Недостаток витамина С неблагоприятно сказывается на организме: снижается работоспособность и устойчивость к инфекционным заболеваниям, начинают кровоточить десны и другие ткани, возникают кровоизлияния в мышцах, коже, суставах.

При гиповитаминозе С (что бывает чаще, чем авитаминоз — цинга) появляется сердечная слабость, утомляемость, одышка, понижается устойчивость к различным заболеваниям. В детстве у больных задерживаются процессы окостенения.

Потеря витамина С из пищевого рациона может возникнуть при неправильной обработке пищи и длительном хранении готовых пищевых продуктов.

Длительное отсутствие аскорбиновой кислоты в пище приводит к цинге — тяжелому заболеванию, для которого характерно общее нарушение обмена веществ.

Основным источником витамина С является растительная пища.

Суточная потребность в витамине С для взрослого человека составляет 70—100 миллиграммов.

Этот витамин нестойкий, он разрушается при хранении, а также при высокой температуре. Поэтому рекомендуется класть овощи в кипящую воду и варить в плотно закрытой посуде, так как аскорбиновая кислота окисляется в присутствии кислорода.

Близок по своим биологическим свойствам к витамину С **витамин Р (полифеноль),** причем эти витамины усиливают действие друг друга.

Основная роль полифеноля — участие в обмене

белков, он, в частности, необходим для синтеза коллагена. Кроме того, витамин P угнетает образование гистамина, ответственного за аллергические реакции, следовательно, витамин P целесообразно назначать при аллергии. Содержится полифенол в тех же растениях, что и витамин C.

Витамин B_{13} (оротовая кислота) стимулирует белковый обмен, способствует восстановлению клеток печени и нормализует ее функции.

Оротовая кислота содержится в дрожжах, печени, молочных продуктах.

Важную роль в обмене жиров играет витамин **B_{15} (пангамовая кислота)**, участвует витамин B_{15} также в окислительных реакциях, повышая усвоение кислорода мышцами.

Пангамовую кислоту содержат рис и другие крупы, дрожжи и печень.

К витаминам группы B относится **холин** — активный участник жирового обмена, особенно в печени, способствуя освобождению ее от жирных кислот и предупреждая, таким образом, ожирение печени. Холин регулирует также обмен белков.

При дефиците холина нарушаются обменные процессы в печени, почках, сердечной мышце.

Повышается потребность в холине при физической нагрузке у беременных и кормящих матерей, в пожилом возрасте и у больных атеросклерозом.

Содержится холин в печени, мясе, яйцах, овсяной и рисовой крупах, в сметане, сливках, твороге и молоке.

Ученые продолжают поиски веществ, обладающих витаминными свойствами. Всего несколько лет назад было обнаружено, что сок свежей капусты обладает противоязвенным эффектом. Выяснилось, что в соке капусты содержится вещество, названное **витамином V**, которое участвует в белковом обмене и способствует заживлению язв. Оказалось, что витамин V обладает также антигистаминным и антисклеротическим действием.

Содержится витамин V не только в капусте, но и в свекле, тыкве, помидорах, кукурузе, картофеле, моркови, зеленой части петрушки, а также в мясе.

Витаминология изучает не только физиологическую роль витаминов в организме, болезни, возникающие при их дефиците, и разрабатывает методы лечения и профилактики витаминной недостаточности, она исследует действие на организм передозировки витаминных препаратов. В последние годы все более накапливается данных о том, что избыток в организме витаминов может оказывать на него неблагоприятное влияние. Например, витамин Д при его передозировке способствует отложению кальция в легких, печени, кровеносных сосудах. Повышение количества в организме витамина РР приводит к ожирению печени. Опасна и передозировка витамина А.

...На прием к врачу пришла молодая женщина. Ее ребенок, мальчик четырех лет, был тяжело болен. Лицо безброво, губы кровоточат. Волосы на голове сухие и ломкие. Кости ребенка истончились, суставы малоподвижны. Живот большой из-за непомерно увеличенной печени.

Причину болезни долго не удавалось установить, пока врач не выяснил, что с самого рождения сына любвеобильная мать ежедневно вливала в его организм по две-три чайные ложки рыбьего жира. Лишние витамины, наивно полагала она, младенцу не повредят. И ошиблась... В результате у ребенка возник гипервитаминоз витамина А. При этом в организме повреждаются мембраны клеток, что нарушает межуточный обмен, вследствие чего изменяется и общий обмен веществ.

Не только рыбьим жиром, но и другими продуктами, богатыми витамином А, можно нанести вред при избыточном их употреблении. Об этом хорошо знают жители Севера, которые не едят печень полярных животных и даже не кормят ею собак.

Мы на это обращаем внимание читателя потому, что к витаминам установилось несколько легкомысленное отношение — как к панацее от всех недугов. Пошел в ближайшую аптеку, накупил в любом количестве — благо, продаются без рецептов. Но витамины нужно принимать в определенных количествах: все хорошо в меру. Особенно опасен избыток витаминных препаратов детям.

Минеральные вещества

«Мы атомы Земли».
Академик Ю. А. Овчинников

В тканях организма обнаружено свыше 70 элементов, из них около 50 жизненно необходимые. Особенно важны кальций, магний, фосфор, калий, натрий, хлор, сера и микроэлементы — железо, марганец, цинк, медь, селен, молибден, кобальт, йод, фтор, никель, олово, ванадий и др.

Соли неорганических веществ участвуют во многих ферментативных и обменных процессах, являются основными составными частями скелета человека и т. д. Есть элементы, содержание которых в тканях достигает десятков долей и даже нескольких процентов от массы тела человека (кальций, фосфор, калий, натрий, хлор и др.).

Медицине известен целый ряд эндемических заболеваний, связанных с недостатком или избытком поступления в организм минеральных веществ. Например, в районе Забайкалья встречаются населенные пункты, где питьевая вода содержит недостаточно солей кальция. При длительном употреблении такой воды могут появиться боли в суставах и костях, которые врачи объясняют нарушением кальциевого обмена. Недостаток кальция восполняется за счет приема минеральных вод (курорт Дарасун и др.) и увеличения в рационе овощей, привозимых из других областей нашей страны.

Дефицит другого элемента — йода вызывает увеличение щитовидной железы и ее заболевание (эндемический зоб).

Большое значение имеют ионы железа; попадая с пищей в организм, они проходят сложный путь всасывания и участвуют в образовании гемоглобина крови. Железо, входящее в гемоглобин, осуществляет перенос кислорода и окислительные реакции во всех тканях организма.

Остановимся более подробно на значении некоторых минеральных веществ в питании человека.

Кальций. Суточная потребность кальция — 900 миллиграммов. Он является структурным компонентом фор-

минерализации костей. В костях сосредоточено 99% общего кальция организма.

Этот элемент является постоянной составной частью крови и участвует в процессе ее свертывания. Большую роль играет кальций в сократительной функции сердца. Он входит в состав клеточных мембран.

Кальций относится к трудноусвояемым веществам. Это его свойство усиливается при избытке в организме фосфора и магния. В таком случае образуются неусвояемые формы кальция, которые выводятся из организма. Оптимальное усвоение кальция происходит при соотношении кальция и фосфора 1:1,3 и соотношении кальция и магния 1:0,5 (или 1:2).

Ухудшается усвояемость и всасываемость кальция при избытке калия. Плохо усваивается кальций хлеба, крупы и других продуктов, содержащих изоинтрофосфоридиую кислоту, а также кальций щавеля и шпината. Отрицательное влияние на его усвояемость оказывает как избыток, так и недостаток жира в суточном пищевом рационе.

Лучшим источником кальция в питании человека является молоко и молочные продукты.

Суточную потребность взрослого человека в кальции обеспечивают 500 граммов молока или 100 граммов сыра. Потребность беременных и кормящих матерей в кальции достигает 1500 миллиграммов, а детей школьного возраста — 1100—1200 миллиграммов кальция в сутки.

Кальций, так же, как натрий, калий и магний, является необходимым веществом для организма.

Магний участвует в передаче нервного возбуждения и обладает антиспастическими и сосудорасширяющими свойствами, а также стимулирует перестальтику (движение) кишечника и повышает желчевыделение.

При «магниевой» диете возможно снижение уровня холестерина в крови. Дефицит магния в стенках артерий, сердца и мышц приводит к увеличению содержания кальция. При недостатке магния в почках развиваются нарушения выделительной функции вследствии перерождения канальцев и клубочков.

Если говорить о содержании магния в пищевых продуктах, то необходимо отметить, что наиболее стабильно

и в значительных количествах он представлен в хлебе, крупах, горохе, фасоли и в других зерновых продуктах.

Суточная потребность взрослых людей в магнии составляет 400 миллиграммов.

Меньше всего магний, кальций и фосфор усваивается из таких продуктов, как пшено, мясо, рыба.

При таких заболеваниях, как холецистит (воспаление желчного пузыря), гипертоническая болезнь, атеросклероз, рекомендуется так называемая «магниевая» диета. Богаты магнием горох, фасоль, овсяная и гречневая крупы, значительно беднее мясо (например, в овсяной крупе магния содержится 110—170 мг%, а в мясе — только 10—30 мг%). В табл. 2 указаны продукты, входящие в магниевую диету.

Таблица 2

Суточный набор продуктов для магниевой диеты

Продукты	К-во, г	Продукты	К-во, г
Хлеб белый	200	Творог	100
Мука	85	Сметана	50
Масло сливочное	50	Капуста	100
Сахар	100	Помидоры	50
Гречневая крупа	20	Яблоки	20
Пшено	50	Яйцо	1 шт.
Картофель	350	Масло растительное	3
Морковь	100	Кефир	200
Мясо	180	Отвар шиповника	200
Молоко	200	Абрикосовый сок	500

Очень полезна обогащенная магнием диета пожилым.

Велика роль в организме калия, который участвует в обмене белков и углеводов, — калий необходим для их синтеза. Ведущую роль калий играет в сокращении мышц. И еще одна функция калия: он способствует выведению из организма жидкости. Калий играет важную роль в процессе внутриклеточного обмена, участвует в ферментативных процессах и в превращении фосфопировиноградной кислоты в пировиноградную при сгорании глюкозы.

Большое значение калий имеет в образовании буфер-

ных систем (бикарбонатная, фосфатная), предотвращающих сдвиги реакции среды и обеспечивающих ее постоянство.

Ионы калия играют большую роль в образовании ацетилхолина, который является проводником нервного возбуждения к мышцам.

Большое количество калия содержат сухие фрукты и некоторые другие продукты (см. рис. 4).

Потребность калия в основном удовлетворяется за счет картофеля.

Богатая калием пища (табл. 3) назначается при слабости сердечной деятельности, сердечно-сосудистой недостаточности в целях нормализации работы сердца и выведения из организма избытка воды, а также при отеках почечного происхождения. Калиевая диета оказывает и противовоспалительное действие.

Усваивается калий лучше из растительной, чем из животной пищи. Дефицит калия в организме приводит к мышечной слабости, уменьшению мочеотделения, аритмии сердца, а у детей — к приостановке роста.

В естественных условиях избытка калия не возникает, но к этому может привести заболевание надпочечников, прием некоторых препаратов, например спиронолактона. В этих случаях наблюдается возбуждение, бледность, неприятные ощущения (парестезии) в руках и ногах, усиленное мочеотделение.

Необходимым элементом для нормальной жизнедеятельности организма является **натрий**. В основном он содержится во внеклеточной жидкости, удерживая ее в организме. Выведение натрия из организма влечет за собой и выведение воды в результате снижения осмотического давления, которое в значительной степени создается благодаря натрию. Натрий способствует проникновению в клетки аминокислот и углеводов, стимулирует работу пищеварительных ферментов.

Суточная потребность в натрии — 3—5 граммов. Однако введение поваренной соли в количестве 0,5 граммов не вызывает болезненных сдвигов в организме, так как необходимое количество натрия во внеклеточной жидкости сохраняется за счет уменьшения выведения элемента из организма.

Таблица 3

Меню калиевой диеты на один день

Наименование блюда	Вес нетто, г
Первый завтрак	
Салат из сырой капусты, моркови и огурцов	170
Каша гречневая рассыпчатая	90
Кофе с молоком	200
Второй завтрак	
Сок из сырой капусты	100
Изюм размоченный	100
Обед	
Суп картофельный вегетарианский	500
Отвар шиповника	200
Курага размоченная	100
Ужин	
Котлеты картофельные	250
Чай с молоком	200
На ночь	
Кефир	200
На весь день	
Хлеб отрубной	150
Сахар	30

Избыток натрия вреден. Многие любители соленой пищи употребляют до 15—20 и более граммов соли в сутки, что может вызвать неблагоприятные последствия: отеки, повышение артериального давления крови и другие, особенно у больных гипертонической болезнью, при заболеваниях почек, сердца.

Как показали эпидемиологические обследования, среди больных гипертонической болезнью 90% — любители соленой пищи. Хотя у разных людей имеются

собственные причины повышенного артериального давления крови — стресс, атеросклероз, в любом случае лишний натрий в организме способствует возникновению гипертонии вследствие увеличения объема крови из-за задержки воды.

При необходимости усилить диурез (мочевыделение) — при отеках сердечного и почечного происхождения, гипертонической болезни, воспалениях и т. п. назначается гипонатриевая (с пониженным содержанием натрия) диета.

Мы советуем вырабатывать в себе привычку есть недосоленную пищу, питаться которой более целесообразно, чем пересоленной.

Дефицит натрия возникает в организме не от недостатка соли в пище (ибо в естественных продуктах натрий всегда содержится, например, в мясе, помидорах), а при различных заболеваниях, сопровождающихся рвотой, поносом, при обширных ожогах, нарушении функций надпочечников. При значительных потерях натрия возникает тяжелое состояние. В этих случаях необходимо экстренно вводить раствор соли в организм внутривенно.

Теряется натрий и при обильном потоотделении, например, во время работы в горячих цехах, у спортсменов при усиленных тренировках, у многих людей в условиях жаркого климата. С целью предупреждения нарушения водно-солевого обмена для всех указанных категорий людей разработан специальный водно-солевой режим.

Питание и масса тела

Будь умеренным в еде, но не в работе.
Русская пословица

В Советском Союзе и других экономически развитых странах отмечается тенденция к чрезмерному потреблению пищи, особенно продуктов животного происхождения, в том числе жиров, высокорафинированной

пищи, а также легкоусвояемых углеводов при относительно недостаточном потреблении растительных масел и овощей.

При изучении питания населения высокоразвитых стран учеными выявлены две основные тенденции, которые способствуют увеличению массы тела многих людей — превышение энергетической ценности пищи над энерготратами и недостаточность в рационе человека незаменимых питательных веществ.

Наше время — время научно-технического прогресса характеризуется тем, что социально-экономическое развитие общества сопровождается изменением производственной деятельности (в частности, снижением энерготрат), уменьшением физической активности, изменением характера питания населения.

Все это способствует резкому прогрессированию болезней обмена и в первую очередь тучности. Тучность и ее последствия — ожирение разной степени и сахарный диабет имеют настолько распространенный характер, что получили название «страдания XX века».

При обследовании жителей Москвы в возрасте 50—59 лет было выявлено до 33,9% людей с повышенной массой тела.

Обследования, проведенные Киевским институтом гигиены питания, показали, что среди взрослого населения Украины насчитывается 23% с ожирением преимущественно I—II степени.

При изучении отдельных групп населения Грузинской ССР выявлено, что наиболее высокий процент ожирения (21,6%) установлен у городских жителей, занимающихся умственным трудом.

По данным Всемирной организации здравоохранения, ожирение в настоящее время является самым распространенным заболеванием, охватывая свыше 25% населения промышленно развитых стран. Необходимо отметить, что высокий процент тучных людей отмечается не только среди городского, но и среди сельского населения.

Все чаще ожирение встречается у людей молодого возраста, особенно детей. Если в 60-е годы среди городских школьников больных ожирением было не бо-

лее 5%, а в конце 70-х годов их число возросло до 10—12%, то к 1980 году уже стало достигать 20%.

Ученые делают прогнозы, что ежегодно количество тучных детей будет увеличиваться примерно на 1% от численности населения. Наибольшая распространенность ожирения среди детей отмечена в возрасте 11—17 лет. В европейской части РСФСР ожирение выявлено у детей, живущих на севере в 12,3—16%, на юге в 9,7—15%, в средней полосе — 9,6—11,2% случаев.

Среди дефектов здоровья детей, поступающих в школу, уже сейчас ожирение занимает пятое место. Характерно, что значительное число детей с ожирением сохраняет склонность к тучности на протяжении всей жизни. Масса тела новорожденных и количество подкожного жира у них находятся в прямой зависимости от степени ожирения матери. При обследовании детей выяснилось, что превышение массы тела у девочек встречается чаще, чем у мальчиков, у детей сельской местности чаще, чем у горожан.

Итак, неправильное питание в количественном и качественном отношении способствует развитию атеросклероза, заболеваний сердечно-сосудистой системы и легких, гипертонической болезни, желудочно-кишечного тракта, почек и мочевыводящей системы, болезней обмена веществ: сахарный диабет, ожирение и др.

Большинство ученых считают, что основной причиной ожирения является избыточное потребление пищи, когда поступление в организм калорий превышает их расход. Переедание является причиной ожирения в 90% случаев. Анализ характера питания людей с избыточной массой тела показал, что многие из них употребляли с пищей в полтора-два раза больше нормы белков, жиров и углеводов. В их рационе превалировали все виды продуктов, особенно хлебобулочные изделия, сахар, картофель, животные жиры и мясо.

Установлено превышение калорийности дневного рациона у людей с повышенной массой тела по сравнению с нормальной массой у мужчин на 22% и у женщин на 29%.

Необходимо отметить, что чем выше масса человека, тем большее предпочтение он отдает более

сладкой и жирной пище — кондитерским изделиям, сладостям и т. д.

К вредным привычкам, приводящим к ожирению, можно отнести не только просто переедание, а злоупотребление сладкой, соленой пищей, специями, острыми закусками, алкоголем, усиливающими аппетит. Повышение массы тела, особенно у людей, склонных к тучности, вызывают редкие, но обильные приемы пищи.

Способствуют ожирению также воскресные и праздничные застолья, банкеты, товарищеские ужины, где хозяева с усердием, достойным лучшего применения, стремятся удивить гостей как можно большим разнообразием продуктов с преобладанием острых закусок, соленых блюд, мучных изделий и сладостей.

В настоящее время потребление сахара в расчете на одного человека в сутки возросло до 200 граммов вместо нормальной потребности 75 граммов.

Одним из основных факторов повышения массы тела и развития тучности является чрезмерное употребление жиров животного происхождения. Например, в Чехословакии жиры в рационе составляют 35% калорийности, при этом отмечается значительное употребление и сладостей, а во Вьетнаме в рационе населения жиры составляют всего 10%, сладостей употребляют тоже мало. В результате смертность от атеросклероза в Чехословакии составляет 25%, а во Вьетнаме она минимальна.

Интересен тот факт, что у вьетнамских студентов, обучающихся в Чехословакии и питающихся такой же пищей, как и коренное население, биохимические показатели крови приближаются к показателям крови коренного населения.

Сегодня говорить, что к тучности приводит энергетический дисбаланс, возникающий вследствие переедания, высокой калорийности рационов, повышенного потребления сахара, сладостей, жиров, хлебобулочных изделий и снижения двигательной активности, — значит сказать очень мало.

Для развития ожирения оказывается достаточно небольшого превышения калорийности потребляемой энергии над величиной энерготрат. Так, постоянный избыток

лишь в 200 килокалорий (равны 100 граммам хлеба или порции мороженого) превращается в организме в 20 граммов жира, что составляет 600 граммов в месяц или 7 килограммов в год.

Исследования, проведенные в Советском Союзе и некоторых других странах, позволяют утверждать, что большое значение имеет малоподвижный образ жизни, обусловленный механизацией и автоматизацией производственных процессов, частым пользованием транспорта, улучшением средств передвижения, увеличением числа профессий, связанных со снижением двигательной активности.

При таком образе жизни у современного человека даже при рациональном питании расход энергии становится ниже, чем калорийная ценность принимаемой пищи.

Если нормы физиологической потребности для всех групп труда предусматривают обязательный суточный расход энергии не менее 600 килокалорий, то фактически в современных условиях затраты могут составлять всего 200—300 килокалорий. Отсюда уже сама по себе «научно обоснованная» энергетическая ценность рациона несет с собою излишек энергии.

Способствует появлению тучности переход от большой физической нагрузки к низкой, например, прекращение занятий спортом, постельный режим. Известно, что спортсмены, летчики, космонавты быстро набирают вес после окончания специальных тренировок. Степень физической активности определяется профессией и образом жизни в свободное от работы время.

К сожалению, для современного городского жителя, даже человека физического труда, характерно резкое уменьшение физической активности и увлечение спортивными зрелищами, в основном у телевизора. Число регулярно занимающихся спортом людей, по подсчетам социологов, составляет всего 0,3—0,5% от общего числа населения.

Характерна также разница в активности во время отдыха и развлечений тучных и здоровых людей— первые выбирают деятельность, требующую меньших энергетических затрат. Вначале появляется стремление человека

к менее подвижной работе, затем прибавка в весе, которая уже начинает способствовать ограничению подвижности. Таким образом, человек попадает в порочный круг, когда «лень» способствует тучности, а тучность — «лени».

Нельзя не учитывать и природную закономерность, согласно которой после 25 лет активность обменных процессов в организме снижается на 7—8% за каждые 10 лет жизни, а количество потребляемой пищи и аппетит остаются прежними, а порой даже возрастают.

Необходимо отметить, что малоподвижный образ жизни широко распространился за последнее время среди детей и школьников. Например, у учащихся Эстонии гиподинамия отмечается в 75% случаев, причем дети тучные, имеющие лишнюю массу тела, в течение дня находятся в движении на 40—50% меньше времени, чем с нормальной массой.

Исследования, проведенные различными педиатрами, показали, что больные ожирением дети реже здоровых (в среднем на 20%) занимаются утренней гимнастикой, физкультурой, больше времени проводят у телевизоров. Например, в Англии до 42,9% мальчиков и 68,8% девочек имеют повышенную массу тела вследствие малоподвижного образа жизни в свободное от учебы время.

Большую роль в развитии тучности играют профессия и образ жизни человека. Среди поваров, например, ожирение встречается в 40—50% случаев, причем частота ожирения увеличивается пропорционально стажу работы. Часто встречается избыточная масса тела среди педагогов, артистов, инженерно-технических работников.

У мужчин-служащих избыток массы тела встречается в два раза чаще, чем у рабочих того же возраста. У женщин профессия меньше отражается на изменении массы тела. Женщины страдают ожирением в два раза чаще, чем мужчины, но основными предрасполагающими факторами к полноте у них является: беременность, роды, кормление ребенка грудью.

Наибольший процент ожирения при избыточном питании приходится на возраст 40—50 лет и старше, то есть на тот период жизни, когда происходит гормональ-

ная перестройка в организме, уменьшаются энерготраты, снижаются обменные процессы.

Учеными избыточная масса тела у мужчин в возрасте 50—54 лет была обнаружена в 26,6—28,8% случаев, а в возрасте 55—59 лет — 31,4—34,9%. Ожирение у мужчин чаще начинает развиваться на третьем, а у женщин на четвертом десятке лет жизни, причем у женщин ожирение возникает чаще и степень его выше.

Большое значение для развития ожирения у взрослых имеет наличие его в детском возрасте. Около 80% девочек и 86% мальчиков, имевших к 10—13 годам повышенную массу тела, имеют избыток массы и в 25—30 лет. У 65% больных ожирением детей родители также страдали тучностью. Так, по исследованиям некоторых ученых, в семьях, где у обоих родителей была нормальная масса тела, только 9% детей имели избыточную массу тела.

Между тем в семье, где имеется только один родитель с избыточной массой тела, вероятность повышенной массы тела у ребенка составляет 50%, а если оба родителя страдают тучностью — 75—80%. Именно поэтому при избыточной массе тела родителей необходимо с первых дней жизни ребенка проводить профилактику тучности, назначая рациональное питание и постепенно увеличивая физическую нагрузку в виде различных физических упражнений.

Учитывая возможность наследственной предрасположенности к ожирению и тучности, детям с момента их рождения не следует давать больше пищи, чем положено по возрасту, необходимо также ограничивать потребление детьми сахара, мучных, кондитерских изделий и других блюд и продуктов, содержащих большое количество углеводов. Кроме этого, нужно строго следить за режимом питания, распределением калорийности пищи в течение суток.

На первом месте среди сопутствующих заболеваний при ожирении находятся нарушения деятельности сердечно-сосудистой системы, причем эти нарушения столь закономерны, что являются, в сущности, не осложнениями, а одним из главных звеньев проявления ожирения. Именно эти нарушения, к которым относятся, на-

пример, дистрофические изменения в миокарде, атеросклеротические поражения сосудов и изменения кровяного давления, и выявляются в первую очередь.

Профилактика и лечение ожирения в этом плане затрагивают каждую семью, каждого второго-третьего человека в мире. Предупреждение заболевания ожирением способствует сохранению здоровья, трудоспособности и долголетию.

Физиологические нормы потребности в энергии и химических ингредиентах

В организме человека пищевые вещества подвергаются окислению с образованием углекислоты и воды. Выделяемая при этом энергия идет на поддержание жизнедеятельности организма в покое и выполнение активных действий человеком, включая работу.

Человек, находящийся в состоянии покоя, расходует одну килокалорию на один килограмм массы тела в один час. Это так называемый основной обмен. При массе тела в 70 килограммов он составит в одни сутки 1680 килокалорий. Но трудно представить себе человека в абсолютном покое в течение суток. Хотя он и не выполняет физической работы, но затрачивает энергию на передвижение по комнате, личную гигиену и т. д. На это расходуется около 600 килокалорий, а вместе с основным обменом — 2400 килокалорий в одни сутки.

Нередко люди потребляют с пищей калорий больше, чем это им необходимо, и тогда неусвоенные калории, давая избыточную энергию, способствуют увеличению массы тела в результате образования и отложения жира. Для предупреждения ожирения важно соблюдать энергетический баланс организма и следить за нормальной массой тела, а для этого нужно знать ее норму.

Для определения нормальной массы тела взрослого человека проще всего воспользоваться формулой Брока. По этой формуле нормальная масса тела в килограммах равна величине роста в сантиметрах, за вычетом 100. Однако указанная формула не учитывает

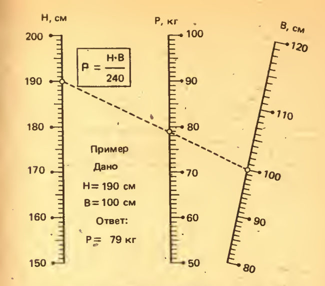


Рис. 1. Номограмма определения массы тела

особенностей телосложения человека, его пол и возраст. Более правильное представление о массе тела дает исчисление его по следующей формуле:

$$P = \frac{H \cdot B}{240}, \text{ где}$$

Р — нормальная масса тела (кг);
Н — рост (см);
В — окружность грудной клетки (см).

Для упрощения расчета предлагаем воспользоваться номограммой (рис. 1). На левой шкале найдите точку, соответствующую вашему росту (Н), а на правой — окружность грудной клетки в сантиметрах (В). Соедините найденные точки линейкой, точка пересечения линейки со средней шкалой дает искомую массу тела. Окружность грудной клетки измеряется в положении с поднятыми и отведенными в сторону от туловища руками; на грудную

клетку в таком положении накладывается мягкая лента (спереди по нижнему краю сосковых кружков, а сзади непосредственно под нижними углами лопаток). Окружность грудной клетки отсчитывается при нормальном вдохе, ее легко определить, если вы удвоите цифру размера носимой вами одежды.

Для более точного определения нормальной массы тела рекомендуем определить ее по формуле Брока и номограмме, а затем сложить величины и разделить на два. Это и будет величина нормальной массы тела. Фактически массу тела определяют путем взвешивания на весах. Если фактическая масса тела превышает нормальную на 10—29%, то имеется ожирение I степени; на 30-49% — II степени; на 50—99% — III степени; свыше 100% это крайняя, самая тяжелая, IV степень ожирения.

В зависимости от степени ожирения уменьшается общая энергетическая потребность рациона. При I степени она уменьшается на 20%, при II степени на 30; при III степени на 40 и при IV степени на 50%. Для взрослых она будет зависеть от нормальной массы тела и группы труда. В этом случае необходимо нормальную массу тела умножить на расход энергии в зависимости от группы труда. Для упрощения расчетов можно воспользоваться номограммой, изображенной на рис. 2. Общая энергетическая потребность в пищевых продуктах детей и взрослых приведена в табл. 4, 5.

На рис. 2 в левой части номограммы римскими цифрами последовательно обозначена группа труда (I, II, III, IV), а в строке выше (I', II', III', IV') — вид спорта. В правой части номограммы приведена нормальная масса тела человека от 40 до 100 килограммов. Нижняя линия — показатели калорийности от 1500 до 7000 килокалорий.

Для определения калорийности необходимо полоской бумаги или линейкой замерить по верхней шкале расстояние от группы труда или вида спорта до нормальной массы тела, затем начальную точку замеренного расстояния совместить со стрелкой, обозначающей начало шкалы калорийности; конец линии будет указывать вашу энергопотребность.

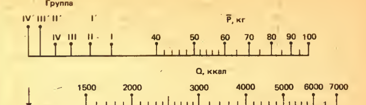


Рис. 2. Номограмма определения энергетической потребности взрослого человека

Таблица 4

Расход энергии у взрослых людей в зависимости от физической нагрузки

Группа труда	Вид спорта	Расход энергии на 1 кг массы тела в сутки, ккал
I. Профессии, не связанные с физическим трудом (педагоги, служащие, врачи и др.)	Шахматы, шашки	40—45
II. Механизированный труд (токари, фрезеровщики, аппаратчики, химики и др.)	Акробатика, гимнастика, легкая и тяжелая атлетика, настольный теннис, фехтование и др.	45—55
III. Частично механизированный труд (сталевары, штукатуры и др.)	Бег на 400—3000 м, бокс, горнолыжный спорт, плавание, многоборье, спортивные игры и др.	50—60
IV. Немеханизированный физический труд (лесорубы, землекопы и др.)	Альпинизм, бег на дальние дистанции, велогонки, гребля, коньки, лыжное двоеборье, спортивная ходьба и др.	55—65

Таблица 5

Суточная потребность в пищевых веществах и расход энергии у детей дошкольного и школьного возраста

Возраст	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Расход энергии (калорийность рациона), ккал
1—3	53	53	212	1540
4—6	68	68	272	1970
7—10	79	79	314	2300
11—13 (мальчики)	93	93	370	2700
11—13 (девочки)	85	85	340	2450
14—17 (юноши)	100	100	400	2900
14—17 (девушки)	90	90	360	2600

Как рассчитать и составить для себя рацион

Наша пища содержит большое количество различных ингредиентов (белки, жиры, углеводы, витамины, соли и т. д.). Учет их представляет большие трудности.

Все способы построения диет очень трудоемки, а главное не позволяют оценивать лечебные свойства продуктов и блюд. Принятые в настоящее время диеты предусматривают набор продуктов и блюд для среднестатистического человека и не учитывают возрастные изменения, физическую нагрузку, массу тела, а в случае отсутствия продуктов и блюд не позволяют широко заменять их другими. Арифметические способы оценки по очкам связаны с запоминанием и подсчетом большого количества цифр, не дают соизмеримого представления по отношению к норме состава продуктов и блюд.

Предлагается принципиально новая система, где абсолютные цифровые величины заменены относительными. Система включает количественную характеристику химического состава продуктов и блюд и качественные особенности питаиия в виде цифровых обозиачений иомерами диет, иа которых применяется данное блюдо или продукт при заболеваниях.

Модель питания — «Рацион» содержит большое количество факторов, которые для удобства в пользовании обозначим соответствующими символами, приведем средние величиины потребности для человека с нормальиой массой тела 70 килограммов. Эти величиины примем за стаидартиый рациои:

белки (б) . . . . 90 г
жиры (ж) . . . . 92 г
углеводы (у) . . . . 450 г
сахар (г) . . . . 75 г
клетчатка (кл) . . . . 25 г
органические кислоты (о) . . . . 2 г
холестерин (х) . . . . 0,45 г
кальций (Са) . . . . 900 мг
фосфор (Р) . . . . 1250 мг
калий (К) . . . . 3750 мг
магний (Mg) . . . . 400 мг
аскорбиновая кислота (С) . . . . 85 мг
тиамин (B_1) . . . . 1,75 мг
метионин (М) . . . . 3 г
энергетическая ценность (Q) . . . . 2800 ккал

Из перечня следует, что суточная иорма химических ингредиентов резко различается между собой по мерам измерения, количеству и другим показателям. Например, суточиая потребность калия составляет 3750 мг, а витамина B_1 — всего 1,75 мг и т. д. Для того чтобы объединить эти показатели, целесообразно ввести эквивалентную едииицу измерений для всех ингредиентов.

В идеальиом случае суточный набор продуктов питания должен удовлетворять потребность организма в каждом отдельном химическом компоненте. Примем суточную потребность каждого из них за 100 едиииц стандартного рациона: в этом случае одна едииица стандартного

рациона (ЕСР) будет равна $^1/_{100}$ набора суточной потребности. Переводя суточную потребность в единицы ЕСР, мы получим единую для всех меру измерения. Если 2800 килокалорий равны 100 единицам стандартного рациона, то величины больше или меньше этого значения будут определяться по формуле:

$$N = \frac{Q_i \cdot 100}{Q}, \quad \text{где } N \text{ — количество ЕСР},$$

Q_i — определяемая величина калорийности; Q= 2800 ккал.

Тогда калорийность рациона в единицах стандартного рациона можно представить следующим образом:

Калорийность		Калорийность	
ккал	ЕСР	ккал	ЕСР
2000	71	3000	107
2100	75М	3100	111
2200	79	3200	114
2300	82	3300	119
2400	85	3400	122
2500	89	3500	125
2600	93	3600	129
2700	96	3800	121
2800	100	3800	125
2900	104	3900	129

Так как химические ингредиенты стандартного рациона имеют строгую зависимость от калорийности, то выражение в ЕСР калорийности будет указывать также и на их количественное значение в этих единицах.

Если 2800 ккал = 100 ЕСР, то и любой химический ингредиент для этой калорийности также равен 100 ЕСР. Тогда любое значение ингредиента (К) продукта можно выразить в ЕСР (N) по отношению к Ni значению стандарта.

$$N = \frac{K \cdot 100}{Ni}$$

Пользуясь этой формулой, переведем химический состав 100 граммов пшеничного хлеба в ЕСР.

$$Б = \frac{8,1 \times 100}{90} = 9 \text{ ЕСР}$$

$$Ж = \frac{1,2 \times 100}{90} = 1,4 \text{ ЕСР}$$

$$У = \frac{42 \times 100}{450} = 11 \text{ ЕСР}$$

$$Г = О$$

$$Кл = \frac{1,2 \times 100}{25} = 5 \text{ ЕСР}$$

$$О = \frac{0,7 \times 100}{2} = 35 \text{ ЕСР}$$

$$К = \frac{185 \times 100}{3750} = 5 \text{ ЕСР}$$

$$Mg = \frac{65 \times 100}{400} = 16 \text{ ЕСР}$$

$$Ca = \frac{37 \times 100}{900} = 0,4 \text{ ЕСР}$$

$$P = \frac{218 \times 100}{1250} = 18 \text{ ЕСР}$$

Витамины:

$$C = 0; \quad B_1 = \frac{0,23 \times 100}{1,75} = 11 \text{ ЕСР}$$

Перевод в единицы стандартиого рациоиа позволяет привести к единой мере измереиия и выявить физиологическую цениость даниого продукта (100 граммов хлеба удовлетворяют на $^1/_3$ суточную потребность организма в органических кислотах, на $^1/_6$ — в солях магиия, на $^1/_{10}$ — в углеводах и т. д.), используя формулу:

$$N = \frac{1 \times 100}{Ni}$$

Построим номограммы для различных количествеиных величин химических ингредиеитов (рис. 3). Номограмма позволяет легко перевести в ЕСР значение ингредиеитов калорийиости, химических веществ и, иаоборот, количественные величииы в ЕСР.

Например, белки — 72 грамма, жиры — 72 грамма, углеводы — 360 граммов и т. д. соответствуют 80 ЕСР. Используя номограмму (рис. 3), легко перевести составляющие химические компоненты продуктов и блюд в ЕСР. Для этого иеобходимо количественную величину ингредиеита иайти иа шкале и напротив значеиия по

N, ЕСР 0 10 20 30 40 50 60
Q, ккал 0 500 1000 1500
Б, г 0 10 20 30 40 50 60
Ж, г 0 10 20 30 40 50 60
0 50 100 150 200 250
Сах., г 0 10 20 30 40 50
Кл., г 0 5 10 15
О, г 0 0,5 1
Х, г 0 0,1 0,2 0,3
N, ЕСР 0 10 20 30 40 50 60

0 10 20 30 40 50 60 N, ЕСР
0 500 1000 1600 Q, ккал
0 100 200 300 400 500 600 Са, мг
0 100 200 300 400 500 600 700 800 Р, мг
0 0,5 1 1,5 2 2,5 К, г
0 50 100 150 200 250 Mg, мг
0 10 20 30 40 50 С, мг
0 0,5 1 В1, мг
0 5 1 1,5 2 М, г
0 10 20 30 40 50 60 N, ЕСР

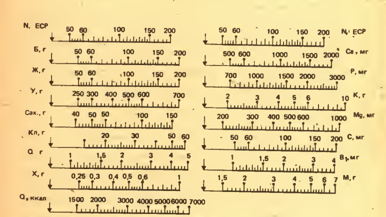


Рис. 3. Номограмма перевода химического состава пищевых продуктов в единицы стандартного рациона (ЕСР)

Рис. 4. Химический состав продуктов в ЕСР (в 100 г)

ХЛЕБ И ХЛЕБОБУЛОЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Булочки диетические с лецитином и морской капустой 2,5,8,9,10

у ! ж б

Кл В1 О

Са Mg P

Хлеб безбелковый бессолевой 7

б ж ! у

Кл В1

Mg Ca P

Хлеб пшеничный из муки обойной 5,8,9,10.

ж б ! у

Кл В1 О

Ca K P Mg

Батоны простые 1,2,5,8,9,10

ж б ! у

Кл В1 О

Ca K P Mg

Сухари сливочные 1,2,5,10

б ж ! у

Кл К

Печенье сухое 1,2,5,10

б ж ! у

В1

Ca K Mg

0 10 20 30 40 50

Продолжение

Пряники
2,5,10

Булочка
ванильная
1,2,5,10

КРУПЫ

Крупа
манная
1,2,5,7,10

Крупа
Гречневая
ядрица
1,2,5,7,9,10

Крупа
овсяная
5,7,9,10

Крупа
пшенная
5,7,8,9,10

Крупа кукурузная 2,5,7,9,10

ж б ! у
Кл В1
Ca K Mg P

Крупа "Спортивная" 1,2,5,7,9,10

ж ! у б
В1
К Ca Mg P

Горох лущеный

ж ! у б
Кл В1
Ca P K Mg

Рис 1,2,5,7,10

ж б ! у
Кл В1
Ca K P 2×Mg

КОНДИТЕРСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

Сахар 1,2,5,7,10

! у 2г

Мёд натуральный 1,2,5,7,10

б ! у 2г
В С 2×О

0 10 20 30 40 50

Шоколад 1
б у ! ж
B_1 Кл О
К Mg P Ca

Мармелад желейный, зефир, пастила 1,2,5,7,10
! у 3г
Кл О
Ca

Халва тахинная 7,10
у б ! ж
К P 2 Mg 2 Ca

Бисквит 1,2,5,7,10
Кл B_1 О
К Ca MgP

МОЛОЧНЫЕ ПРОДУКТЫ

Молоко пастеризованное 1,2,5,7,8,9,10
у ! б ж
B_1 C X O
Mg K P Ca

Молоко сгущенное с сахаром 1,2,5,7,10
б ж ! у 2г
C B_1
Mg K P Ca

0 10 20 30 40 50

Простокваша 2,5,7,8,9,10
у ! б ж
С B_1 Х О
Mg K P Ca
Ряженка 6% жирности 1,2,5,7,8,9,10
у ! б ж
B_1 О
K Mg P Ca
Сыр Голландский 2,5,8,9,10
! б х З ж
B_1 С 3хО 3хХ
К 3С Р
Сыр Советский 2,5 8,9,10
! б ж
С B_1 3хО
3Са Р
Сметана 20% жирности 1,2,5,7,8,9,10
у б ! ж
B_1 Х О
Mg K P Ca
Творог полужирный 1,2,5,7,8,9,10
у ! ж б
С B_1 Х О
К Mg Х Са Р
0 10 20 30 40 50

Продолжение

Брынза вымоченная 2,5,9

! б ж

C B_1 2xO

P Ca

Плавленные сыры острые 2,5,8,9,10

! б ж

B_1 O 2xX

P 2 Ca

Сыр плавленный "Диетический" 1,2,5,8,9,10

у ! б ж

2xO

2Ca

Творог "Здоровье" 1,2,5,7,10

! б

C B_1 O

K Mg P Ca

Сырки и масса творожная сладкая 2,7,10

у б ! ж г

C B_1 O

K Mg Ca P

Кефир жирный 2,5,7,9,10

у ! б ж

C B_1 X O

Mg K P Ca

Ацидофилин 2,5,7,8,9,10

у,!,ж,б г

C B_1 X O

MgK P Ca



МЯСО, МЯСНЫЕ ПРОДУКТЫ И ПТИЦА

Баранина 1-й категории

Баранина 2-й категории 2,5,7,8,9,10

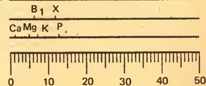
Говядина 1-й категории 1,5,7,8,9,10

Индейки 1-й категории 1,2,5,7,8,9,10

Яйца куриные 1,2,5,7,8,9,10

Колбаса полукопченая "Украинская"

Колбаса диабетическая 2,9



Язык говяжий 1;2,5,7,8,9,10

! ж б

B_1 X

Ca Mg P

Куры 1-й категории 1,2,5,7,8,9,10

! б ж

B_1 X

Ca K Mg P

Куры 2-й категории 1,2,5,7,8,9,10

! ж б

B_1 X

Ca K Mg P

Утки 1-й категории

! б ж

B_1 X

Ca K Mg P

Корейка сырокопченая

б ! 2хж

Ca Mg K P

Говядина тушеная (консервы)

! б ж

B_1

Ca Mg K P

0 10 20 30 40 50

Сосиски молочные
2

! б ж

Ca Mg K P

Колбаса докторская
2,9

! б ж

B_1

Ca Mg K P

Колбаса любительская

! б ж

B_1

Ca Mg K P

Мясо кролика
1,2,5,7,8,9,10

! ж б

B_1 X

Ca Mg K P

Свинина жирная мясная
1,2,5,7,8,9,10

б ! 2ж

X B_1

Ca Mg K P

Печень говяжья
2

ж ! б

B_1 2xX C

Ca Mg K P

Почки говяжьи
2

ж ! б

C B_1 2X

Ca Mg K P



Свинина тушеная (консервы)

б | ж

B_1

Ca Mg K P

РЫБА РЫБНЫЕ ПРОДУКТЫ

Горбуша свежая 1,2,5,7,8,9,10

| ж б

B_1

Ca K Mg

Карп свежий 1,2,5,7,8,9,10

| ж б

B_1 2X

| ж б

Ледяная свежая 1,2,5,7,8,9,10

|, ж б

B_1

Ca Mg K

Треска свежая 1,2,5,7,8,9,10

ж | б

B_1 X

Ca Mg K P

Сельдь

| б ж

K Ca Mg

0 10 20 30 40 50

Горбуша (консервы)
! ж б
B_1
K Mg P Ca

Печень трески (консервы)
б ! 2×ж
B_1 4A
K Ca Mg P

Шпроты (консервы)
! б ж
B_1
K Mg P Ca

Паста "Океан"
! ж б
C B_1 6X
K Ca Mg

ОВОЩИ (в 200 г съедобной части)

Картофель 1,2,5,7,8,9,10
$б_1$! У
Кл B_1C
Ca P Mg K

0 10 20 30 40 50

Лук зеленый 8,9,10

Морковь 1,2,5,7,8,9,10

Брюква 1,2,5,7,8,9,10

Огурцы свежие 5,7,8,9,10

Баклажаны 1,2,5,7,8,9,10

Горошек зеленый 2,7,10

Продукт	Шкала 1	Шкала 2	Шкала 3
Капуста белокачанная свежая 2,5,7,8,9,10	У, ! б	О Кл В 1 4С	Р Mg K Са
Капуста цветная 1,2,5,7,8,9,10	!, у б	КлО В 1 4С	Са Р Mg K
Шпинат 2,8,9	!, у г б	Кл В 1 О 4С	Р Са Mg K
Свекла 2,5,7,8,9,10	у б ! г	В 1 Кл О С	Р Са К Mg
Помидоры свежие 2,5,7,8,9,10	!,б у г	В 1 Кл С О	Са Р К
Чеснок 2,8,9	! у г б	В 1 Кл 2хО 2хС	Са Р К Mg

0 10 20 30 40 50

Продолжение

Щавель
2,8,9

! у б

Кл В$_1$ 2хО ухС

Са Р К 2х Mg

ФРУКТЫ

Абрикосы
2,5,7,8,9,10

б ! у г

В$_1$ Кл С 4хО

Р Са Mg К

Хурма
2,5,7,10

б ! у г

В$_1$ Кл О С

Р К Са Mg

Вишня
2,5,7,8,9,10

б у ! г

В$_1$ Кл 4хО С

Р Mg Са К

Груша
2,5,7,8,9,10

б ! у г

В$_1$ Кл С О

Р Са Mg К

Бананы
1,2,5,7,10

б ! у г

В$_1$ Кл С О

Са Р К Mg

Слива
2,5,7,8,9,10

б ! у г

Кл В$_1$ С 4хО

Р Са Mg К

0 10 20 30 40 50

Яблоки
2,5,7,8,9,10

б у, ! г
Кл С 2хО
Ca Mg K

Апельсины, мандарины
2,5,7,8,9,10

б у, ! г
В 1 Кл 4С 2хО
P Mg Ca K

Лимоны
2,5,7,8,9,10

б, у, ! г
В 1 Кл 4С 12хО
P Mg K Ca

Брусника
5,7,8,9,10

б, ! у г
Кл С 4хО
K Ca

ЖИРЫ

Масло сливочное
1,2,5,7,8,9,10

б ! 2хж
О 2хХ
P Ca

Маргарин

! 2хж
Ca

Масло растительное натуральное
1,2,7,8,9,5,10

! 3хж

0 10 20 30 40 50

шкале N прочесть значение ее в ЕСР. Таким образом можно перевести любое значение химических веществ и калорийности в ЕСР. На рис. 4 построены номограммы продуктов в масштабе — один миллиметр длины линии от ее начала соответствует одной единице стандартного рациона. На верхней линии помещены: белки (б), жиры (ж), углеводы (у), калорийность (!); на средней линии: клетчатка (кл), органические кислоты (о), витамины С, В; на нижней линии: минеральные вещества — кальций (Са), магний (Mg), фосфор (Р). В случае необходимости этот метод позволяет вводить информацию и о других элементах питания.

Под названием продукта номерами показана возможность его применения в диетах, применяемых при отдельных заболеваниях. Мы остановимся на 1, 2, 5, 7, 8, 9, 10 диетах:

1. Язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки в период выздоровления, хронический гастрит с сохраненной секрецией в стадии затухания. Все блюда готовятся протертыми, сваренными на воде или на пару. Рыбу, нежные сорта мяса, птицу без кожи разрешается готовить куском. Количество соли ограничивается.

2. Острый гастрит и энтероколит в период выздоровления, как переход к обычному питанию, хронический гастрит с секреторной недостаточностью вне обострения. Мясо готовится преимущественно в рубленом виде. Разрешаются отварные, тушеные, запеченные блюда, допускается обжаривание без образования грубой корочки. Супы готовятся на мясных и рыбных бульонах с хорошо проваренными крупами и мелконашинкованными овощами. Сырые овощи и фрукты ограничиваются.

5. Хронический гепатит доброкачественного течения с нерезко выраженными признаками функциональной недостаточности печени в стадии компенсации. Хронический холецистит и гепатит в период выздоровления. Продукты отваривают, в последующем разрешается запекание, жарение исключается.

7. Заболевание почек и мочевыводящих путей без нарушения азотовыделительной функции почек. Пища готовится без соли.

8. Ожирение как основное заболевание или сопут-

ствующее при других заболеваниях, не требующих специальных диет. Сахарный диабет в легкой степени с сопутствующим ожирением. На килограмм нормальной массы тела необходимо: белка — 2 грамма, жира — 0,7, углеводов — 3 грамма. Продукты подаются вареные, тушеные и в сыром виде. Количество соли ограничивается.

9. Сахарный диабет в легкой и средней степени, различные аллергические заболевания.

10. Атеросклероз, заболевания сердечно-сосудистой системы с недостаточностью кровообращения I—IIA степени (пороки сердца, гипертоническая болезнь и др.).

Для здорового человека выбор продуктов и блюд не ограничен.

Как говорилось выше, рацион здорового и больного человека состоит из самого разнообразного количества продуктов и блюд, отличающихся по химическому составу, поэтому приходится оценивать суммарное действие компонентов, входящих в рацион.

Для суммирования химических ингредиентов можно использовать любую линейку (бумажную, пластмассовую, деревянную) с миллиметровыми делениями.

Чтобы правильно построить рацион, необходимо определить индивидуальную калорийность и ЕСР (рис. 2, 3), затем при помощи считывающей линейки подобрать на рис. 4 продукты и блюда.

Порядок считывания данных:

1. Калорийность продуктов. Совместите нулевую точку линейки с началом показателя калорийности, выраженной в ЕСР первоначального продукта, и отметьте окончание показателя калорийности на линейке (для безбелкового хлеба будет 7). Затем эту цифру совместите с началом показателя калорийности в ЕСР второго продукта (говядины) и заметьте окончание линий калорийности (получится 12). Эту цифру совместите с началом калорийности следующего продукта и т. д. Всякий раз будете получать суммарную величину калорийности в ЕСР.

2. Трех и более пищевых веществ. Обозначьте перед началом линии на бумажной полоске или на пластмассовой линейке считываемые элементы начальными буквами, например, белки (б) выше линий, жиры (ж) на

линии, углеводы (у) под линией. Если замерите длину линии по шкале, то получите суммарную величину каждого в отдельности элемента. Для здорового человека величина калорийности в ЕСР будет соответствовать количественному значению химического состава — белкам (б), жирам (ж), углеводам (у) и др.

Примеры использования системы оценки питания

Первый пример. Служащий ростом 165 сантиметров имеет окружность грудной клетки 100 сантиметров.

Находим по табл. 4 группу труда. Она будет первой. Затем рассчитаем по формуле Брока нормальную массу тела:

$$165 - 100 = 65 \text{ кг}$$

Одновременно на рис. 1 находим ее по номограмме. Отметку 165 соединяем с отметкой 100 см на линии окружности грудной клетки и на линии массы тела получаем 69 кг. Нормальная масса с учетом телосложения будет равна (65+69):2=67 кг.

На рис. 2 замеряем расстояние от группы труда (1) до массы тела и переносим этот отрезок на начало шкалы калорийности и определяем, что требуемая калорийность для найденной массы тела будет составлять 2700 ккал.

Пользуясь рис. 3, по шкале N читаем значение в ЕСР — 95 единиц.

Величина в 95 ЕСР будет выражать не только необходимую для данного человека калорийность, но и потребность его организма в белках, жирах, углеводах и других веществах. В рационе можно увеличить тот или иной ингредиент в зависимости от целей рациона. Далее по рис. 4 проводится набор продуктов и блюд в 95 ЕСР по количеству калорий или по химическому составу.

Второй пример. Ребенок в возрасте от 7 до 10 лет. В табл. 5 находим потребность в белках — 79 г, жирах 79 г, углеводах 314 г и калорийность (2300 ккал). Пользуясь рис. 3, переведем эти величины в стандартные.

Находим соответствующие шкалы линий белков, жиров, углеводов и калорийности и линейкой замеряем расстояние от стрелки в начале линии до цифры и этот отрезок линии переносим на начало шкалы N, в конце линии эти данные указаны в системе ЕСР. В данном случае 79 г белка и 79 г жира будут соответствовать 85 ЕСР, 314 г углеводов — 71 ЕСР, 2300 килокалорий — 84 ЕСР. Далее так же, как в первом примере, подбираются продукты в пределах ЕСР калорийности и химических ингредиентов по рис. 4 и записывается на чистом листе бумаги их суточный набор.

Третий пример. Больной сахарным диабетом. Толерантность (усвояемость) к углеводам 324 грамма. Пользуясь рис. 3, на линии «углеводы» (у) измеряем расстояние от начала стрелки до цифры 324. Перенесем этот отрезок линии на начало шкалы N, окончание линии указывает, что 324 грамма углеводов соответствует 71 ЕСР. Далее подбираются продукты и блюда в соответствии с этим показателем. В случае большого содержания ЕСР в отдельном блюде или продукте условно они могут быть поделены на части — $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$ и учтены при подсчете.

Советы при ожирении

Признайте, что у вас есть избыток массы тела, и приложите усилия к борьбе с ним.

Помните, что полнота — это враг здоровья и требует лечения диетой.

Питайтесь регулярно четыре раза в день.

Ограничьте прием сладостей и жирной пищи.

Не принимайте пищу на ночь.

Не злоупотребляйте соленым.

Никогда не торопитесь есть, прием пищи по времени должен занимать не менее 15 минут.

В гостях ешьте умеренно, малокалорийную пищу. Помните: избыточным приемом пищи накажете себя.

Двигайтесь там, где возможно. На работу ходите пешком, часть работы даже за столом выполняйте стоя, походите по кабинету, читая деловые бумаги, и т. д.

Запомните! Расход энергии должен быть не менее 600 килокалорий в день. Просмотрите таблицы норм и составьте себе индивидуальный физический режим.

При сидячей работе делайте нижеследующие упражнения: подъем носков попеременно, не отрывая пяток от пола с напряжением икроножных и бедренных мышц; затем подъем пяток, не отрывая носков от пола; сокращение и расслабление седалищных мышц; втягивание передней брюшной стенки на вдохе и напряжение брюшных мышц на выдохе — 15 упражнений в минуту; легкое сведение и разведение лопаток с напряжением спинных мышц; попеременное сжатие в кулак и расслабление кистей рук.

Указанные упражнения нужно производить ежечасно, затрачивая на каждое из них по одной минуте.

Пользуйтесь предложенной нами системой оценки питания. Система особенно эффективна при регулярном осуществлении контроля за динамикой массы тела. Учитывайте, что энерготраты зависят не только от физической нагрузки, массы тела, температуры окружающей среды, возраста и т. д., но и от индивидуальных особенностей организма.

Только с помощью этой системы и контроля за массой тела вы сможете уточнить норму питания, химический состав пищи и калорийность ее конкретно для вашего организма.

Если масса вашего тела не уменьшается, необходимо уменьшить расчетную калорийность в ЕСР: в первую неделю на $^1/_{10}$, во вторую — на $^1/_5$, в третью — на $^3/_{10}$. Однако расчетная калорийность не должна быть уменьшена более чем на 50%.

Учтите, что расчетная калорийность, а вместе с ней и химический состав рациона включают полную физическую нагрузку не менее 600 килокалорий. Так как эта величина для вас может быть меньше, то необходимо стремиться уменьшать общую энергопотребность на 200—600 килокалорий — на 10—20 ЕСР.

Напоминаем! При сахарном диабете переедание способствует прогрессированию заболевания. Необходимо строго соблюдать калорийность рациона и соответственно сбалансировать количество углеводов нашим методом.

Исключите из питания сахар, варенье и кондитерские изделия.

Старайтесь, если нет противопоказаний, питаться грубой пищей (хлеб грубого помола, каша рассыпчатая, овощи и фрукты, содержащие большое количество клетчатки). Больному можно построить рацион в пределах толерантной ценности (усвояемости) углеводов. Если эта величина установлена, то вы можете разнообразить свое питание, но обязательно подсчитывайте потребляемые углеводы. Задача одна: чтобы их суточное потребление не превышало толерантность (усвояемость) углеводов организмом. Для более стабильной потери массы тела нами разработана методика лечения ожирения с применением риса.

Методика включает четыре последовательных этапа.

Первый этап подготовительный. В течение первой недели назначается рис из расчета, чтобы покрыть минимальные энерготраты организма, которые составляют 10 килокалорий на один килограмм нормальной массы тела. Для человека с нормальной массой тела, равной 60 килограммам, необходимо 600 килокалорий. Поскольку 100 граммов риса содержит 330 килокалорий, то, чтобы обеспечить расчетную калорийность, необходимо брать 3 грамма крупы на один килограмм нормальной массы.

Это количество риса варится без соли в трехкратном объеме воды до готовности зерен. Затем рис тщательно промывается некипяченой водой и делится на шесть равных частей и съедается каждые три часа. Например, в 8, 11, 14, 17, 20 и 21 час.

Необходимо строго следить за интервалами и длительностью приема пищи. С целью подавления аппетита каждое зернышко риса должно пережевываться и порция съедается в течение 15—20 минут.

Во время лечения рисом количество жидкости не ограничивается. Жидкость назначается в виде отвара следующего состава:

листья брусники	3 грамма
василек синий	3 —»—
зверобой продырявленный	3 —»—
чай	3 —»—
шиповник сухой	10 —»—

Эту смесь необходимо заварить двумя литрами крутого кипятка и прокипятить, затем остудить и пить по половине стакана в холодном виде за 15 минут до приема пищи и после приема пищи по мере потребности.

Рекомендуется ходьба быстрым шагом не менее одного часа в день и упражнения, описанные выше, выполнение физической работы. Общий расход калорийности в день должен составлять 600—800 килокалорий. За первую неделю больной должен терять 4—6 килограммов.

Второй этап основной. В течение последующих трех недель назначается дополнительно говядина 2-й категории из расчета 3 грамма продукта на один килограмм нормальной массы тела. Больной при массе 50 килограммов получает 150 граммов говядины, а если у него масса тела 80 килограммов — 240 граммов. Мясо дается в отварном виде и делится на две порции (завтрак и обед). При таком сочетании риса и мяса больной получает примерно 15 килокалорий и 0,6 грамма белка на один килограмм массы тела. Дополнительно должны назначаться поливитамины. Режим питания, длительность приема пищи прежние.

Пациент по-прежнему соблюдает двигательный режим, предусматривающий расход энергии не менее 600 килокалорий в день (20 ЕСР) — ходьба на работу, прогулки в течение одного часа быстрым шагом и т. д. В случае задержки стула необходимо заменить рис во второй завтрак и полдник на половину килограмма яблок.

Еженедельно больной теряет 2—3 кг.

Третий этап гипокалорийный. После потери 10—15 килограммов больной переводится на обычное четырехразовое питание, но с учетом калорийности рациона, равным 30 килокалориям на один килограмм нормальной массы.

Весовое соотношение белков, жиров, углеводов должно быть 1:1:5. Резко ограничиваются сахар и сладости. Больной переходит на свободный выбор продуктов и блюд, пользуется системой «Рацион», производя оценку питания, как указано выше.

На этом этапе потеря в массе тела не должна превышать одного-двух килограммов в месяц.

Четвертый этап — этап рационального питания.

В случае достижения нормальной массы тела пациент продолжает пользоваться системой «Рацион» и строить питание в зависимости от группы труда и индивидуальных особенностей. Если масса тела увеличивается, необходимо уменьшить калорийность и подобрать рацион, отвечающий потребностям организма.

Приложение

В таблицах химический состав, калорийность продуктов и готовых блюд представлены в единицах стандартного рациона (ЕСР). Одна единица стандартного рациона составляет 0,01 или 1% потребности в питании среднего человека массой 70 килограммов. Она является условной величиной, позволяющей соотнести между собой и по отношению к стандарту количество различных пищевых веществ.

Химические вещества обозначены буквами: Б — белки; Ж — жиры; У — углеводы; Г — сахар; К — калий; Са — кальций; Mg — магний; Р — фосфор; витамины — А, В, С; Q — энергетическая ценность и т. д. Цифра перед символом означает, сколько раз необходимо взять данный отрезок линии.

Под названиями блюд номерами обозначено применение их при различных болезненных состояниях: 1 — нарушения функции желудка с повышенной кислотностью; 2 — заболевания желудка с пониженной кислотностью; 5 — нарушение функции печени и желчного пузыря; 8 — избыточная масса тела; 9 — сахарный диабет; 10 — сердечно-сосудистые заболевания; 15 — различные заболевания в стадии выздоровления.

Рядом с названием блюда обозначено его количество, а дробью другие составные части.

Здоровый человек может употреблять все блюда независимо от их кулинарной обработки.

Напомним, что рацион при любом заболевании должен строиться с учетом нормальной массы тела, возраста, пола, физической нагрузки.

Содержание

Василий Иванович ВОРОБЬЕВ,
Рудольф Ильич ВОРОБЬЕВ

ЖИВАЯ ХИМИЯ (Обмен веществ — основа жизни)

Главный отраслевой редактор А. Нелюбов
Редактор Б. Самарин
Мл. редактор Л. Щербакова
Художник В. Савела
Худож. редактор М. Гусева
Техн. редактор А. Красавина
Корректор И. Тереховская
ИБ № 7465

Сдано в набор 01.11.84. Подписано к печати 26.10.84. А13136. Формат бумаги 70×100¹/₃₂. Бумага тип. № 3. Гарнитура журнально-рубленая. Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,90. Усл. кр.-отт. 8,12. Уч.-изд. л. 4,52. Тираж 842 800 экз. Заказ 1252. Цена 15 коп. Издательство «Знание». 101835, ГСП, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Индекс заказа 856302. Ордена Трудового Красного Знамени Калининский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 170024, г. Калинин, пр. Ленина, 5.

15 коп. Индекс 70063

ВСЕМ,
кто хочет знать о проблемах и достижениях современной генетики, биофизики, биохимии, физиологии, о законах поведения зверей и птиц, о жизни растений, о тайнах клеток и о том, как ученые проникают в этот загадочный микромир клетки, глубины мозга, как они изучают процессы на молекулярном уровне,

ВСЕМ,
кто не хочет замыкаться в узких рамках своей специальности,

ВСЕМ,
кто хочет использовать в повседневной жизни и в работе открытия современных ученых-биологов,
издательство «Знание» предлагает подписную научно-популярную серию брошюр «Биология». Серия откроет перед вами мир научных поисков и творческих споров, она расскажет обо всем новом, значительном, интересном, что появилось в биологии в самое последнее время.

Брошюры этой серии в розничную продажу не поступают, поэтому своевременно оформляйте подписку. Сведения о подписке вы можете найти в «Каталоге советских газет и журналов» в разделе «Центральные журналы», рубрика «Брошюры издательства «Знание».

Индекс серии 70071. Цена подписки на год 1 р. 32 к.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»